Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Кировский Центр информационных технологий»

Принята на заседании
педагогического совета
МБУДО «Кировский ЦИТ»
От 28 августа 2023 г
Протокол №1

«УТВЕРЖДЕНА»
приказом директора
МБУДО «Кировский ЦИТ»
От 28 августа 2023 г. №180
Директор МБУДО
«Кировский ЦИТ»
_____Н.Н.Вахренева

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности

«Собираем робота»

Возраст детей: 10 - 12 лет
Срок реализации: 1 год

Автор:

Тимофеев Александр Александрович,
педагог дополнительного образования

Г. Кировск
2023 г.

Оглавление

Пояснительная записка 4
Направленность программы 4
Новизна 4
Актуальность 4
Педагогическая целесообразность 5
Цель программы 5
Задачи курса 5
Возраст детей, участвующих в реализации 6
Сроки реализации программы 6
Форма занятий 6
Формы проведения занятий – аудиторные: учебное занятие, соревнование. 6
Ожидаемые результаты 6
Планируемые результаты и формы их проверки 8
Формы подведения итогов реализации программы 10
Учебно-тематический план 10
Содержание изучаемого курса 12
Методическое обеспечение курса 18
Источники Информации 26
Для педагога 26
Для обучающихся 26
Интернет ресурсы 26
Приложения 26
Приложение 1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 27
Приложение 2. Контрольно-измерительные материалы 36
Приложение 3. Презентация к занятию №1 «Состав набора» 44
Приложение 4. Фотографии и задания для занятия №3 49
Приложение 5. Фотографии и задания для занятий № 4 - 6 51
Приложение 6. Фотографии и инструкции по сборке тележки для занятия №12 54
Приложение 7. Фотографии и инструкции по сборке тележки с блоком управления для занятия №16 62
Приложение 8.. Презентация по блокам системы программирования для занятия №22 67
Приложение 9. Фотографии и инструкции по сборке базы для занятия №21 69
Приложение 10. Фотографии и инструкции по добавлению датчиков в базу для занятия №30 69
Приложение 11. Фотографии и инструкции по добавлению датчиков в базу для занятия №31 69
Приложение 12. Фотографии и инструкции по добавлению датчиков в базу для занятия №32 70

Приложение 13. Фотографии и инструкции по добавлению датчиков в базу для занятия №33 70

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «**Собираем робота**» разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р);
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242 «О направлении информации «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Письма Комитета общего и профессионального образования Ленинградской области от 1 апреля 2015 года № 19-2174/15-0-0 «О методических рекомендациях по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ различной направленности».

Данная программа по робототехнике создана с целью формирования алгоритмического мышления, овладения основами моделирования, конструирования от этапа проектирования до построения действующей модели устройства.

Направленность программы

Техническая направленность.

Новизна

Программа «Собираем робота» служит для введения учащихся в мир моделирования, конструирования и программирования. Новизна заключается в том, что, реализуя свои проекты, обучающиеся находят свои творческие решения, применяя такие методы как: эксперимент, метод проб и ошибок, самостоятельное изучение моделей роботов, размещённых в сети Интернет. В процессе обучения необходимо не только создать модель робота, но и создать эффективную программу, под управлением которой, робот выполнит поставленную перед ним задачу.

Актуальность

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные

исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программа «Собираем робота» сочетает в себе различные формы проведения занятий: аудиторные – учебное занятие, соревнования, защита проекта.

Такое сочетание форм позволяет качественно сформировать предметные навыки (умение конструировать и программировать), поддерживать на высоком уровне познавательный интерес обучающихся, готовность к творческой деятельности.

Цель программы

Развитие личности ребенка, развитие его технического творчества, выраженное в его моделях и программах, созданных с помощью конструктора ЛЕГО и системы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Задачи курса

обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;

развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

В процессе изучения курса у обучающихся формируются навыки работы с конструктором LEGO EV3, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO EV3 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей.

Возраст детей, участвующих в реализации

Для учащихся основной школы смешанного типа 10-12 лет, любящих конструировать модели из деталей ЛЕГО, интересующихся компьютерными технологиями, проявляющие любознательность в области робототехники.

Сроки реализации программы

Программа рассчитана на 1 год обучения, занятия проводятся по два часа в неделю.

Форма занятий

Форма организации деятельности учащихся на занятии – групповая.

Форма обучения – очная.

Формы проведения занятий – аудиторные: учебное занятие, соревнование.

Ожидаемые результаты

- ***личностные:***

формирование устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;

метапредметные:

освоенные обучающимися универсальные учебные действия: самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности (в процессе создания модели и программы), организация учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, сопоставление информации, полученной из нескольких источников.

- ***предметные:***

После изучения программы учащиеся должны уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

После изучения программы учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя визуальный графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в блок управления;
- как контролировать порты ввода;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

Планируемые результаты и формы их проверки

Образовательные результаты	Параметры	Критерии	Показатели	Методики
Личностные: навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в исследовательской и проектной деятельности	Умение работать в команде	Умение распределять и исполнять различные функции при работе над исследованием и проектом в составе команды	Самостоятельное • распределение функций участников группы при планировании исследования (проекта); • выполнение части исследования в соответствии с распределенными функциями	Наблюдение за обучающимися в ходе работы над проектом
Метапредметные: формирование готовности обучающихся к целенаправленной познавательной деятельности	Умение планировать и осуществлять учебную деятельность	Самостоятельность при разработке плана сборки модели и программирования.	Самостоятельное (или в составе группы) • составление плана сборки модели; • Определение частей программы. • Программирование и тестирование модели; • представление действующей модели аудитории	Наблюдение за обучающимися в ходе работы над проектом.
Предметные	Формирование знаний и умений для создания модели.	Выполнение упражнений и творческих заданий	Свободное использование всех элементов конструктора.	Наблюдение за обучающимися при выполнении заданий.
	Формирование знаний в области механизмов	Выполнение упражнений и самостоятельных работ, ответы на вопросы.	Применение различных видов механизмов в моделях роботов.	Выполнение упражнений и самостоятельных работ.

Образовательные результаты	Параметры	Критерии	Показатели	Методики
	Работа с датчиками.	Выполнение упражнений и творческих работ.	Умение правильно использовать датчики в модели и при программировании.	Анализ выполнения упражнений и творческих работ.
	Работа с блоком управления.	Выполнение упражнений и творческих работ.	Свободно выполнять любые допустимые действия с блоком управления.	Наблюдение за обучающимися при выполнении заданий.
	Работа с системой программирования.	Создание программ для моделей роботов.	Робот выполняет поставленную задачу. Программа хранится в папке обучающегося и идентифицируется соответствующим именем.	Анализ выполнения упражнений и творческих работ.

Промежуточная аттестация проводится 2 раза в течение учебного года: по окончании 1 полугодия и в конце года, результаты аттестации фиксируются в таблицах (КИМ) – см. Приложение 3.

Формы подведения итогов реализации программы

- Участие проектов и исследовательских работ обучающихся в соревнованиях МБУДО «Кировский ЦИТ»;
- Участие проектов и исследовательских работ обучающихся в весенней научно-практической конференции МБУДО «Кировский ЦИТ»
- Участие проектов и исследовательских работ обучающихся в конкурсах муниципального, регионального и других уровней.

Учебно-тематический план

№ п.п.	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	ТБ. Вводное занятие. Основы работы с конструктором.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
2.	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Принципы крепления деталей.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
3.	Механический манипулятор – хваталка. Игра – сложи колёса.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
4.	Виды механической передачи. Зубчатая, ремённая, фрикционная передачи.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
5.	Передаточные соотношения. Повышение тяги – уменьшение скорости и наоборот. Сборка моделей на прямых балках.	2	1	1	Анализ практической работы.
6.	Модели ремённой и фрикционной передач. Сборка моделей на прямых балках.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
7.	Соосный редуктор.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
8.	Построение трёхмерной модели узла.	2	1	1	Анализ практической работы.
9.	Электродвигатель и источники питания.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
10.	Одномоторная тележка.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
11.	Контроллеры и их программное обеспечение.	2	1	1	Анализ практической работы.
12.	Тягловые машины.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
13.	Тележка с блоком управления.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.

№	Тема	Количество часов			Формы
14.	Перетягивание каната.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
15.	Механическое сумо. Сборка и программирование робота.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
16.	Датчики и их показания. Принцип работы датчика света. Правила установки датчика.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
17.	Среда программирования робота. Блоки и их свойства.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
18.	Сборка и разборка базы. Правильное крепление деталей, последовательность сборки.	1	0,5	0,5	Анализ практической работы.
19.	Элементы программирования. Первая программа.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
20.	Сборка базы. Изучение управления двигателями.	2	1	1	Анализ практической работы.
21.	Измерение и расчёт пройденного расстояния.	3	1	2	Анализ практической работы.
22.	Точные перемещения. Проезд заданного расстояния.	3	1	2	Анализ практической работы.
23.	Добавление в базу датчиков. Изучение принципов работы датчиков.	3	1	2	Анализ практической работы.
24.	Дистанционное управление роботом с помощью пульта.	2	1	1	Анализ практической работы.
25.	Возвратно-поступательное движение основы для построения шагающих роботов.	2	1	1	Анализ практической работы.
26.	Шагающие роботы.	3	1	2	Анализ практической работы.
27.	Путешествия в лабиринте.	4	2	2	Анализ практической работы.
28.	Простейшие регуляторы.	1	0.5	0.5	Анализ практической работы.
29.	Движение по линии.	4	2	2	Анализ практической работы.
30.	Перекрёстки.	2	1	1	Анализ практической работы.

№	Тема	Количество часов			Формы
31.	Безаварийное движение.	4	2	2	Анализ практической работы.
32.	Подготовка модели робота и программы для научно-практической конференции.	5	0	5	Защита творческой работы.
	ИТОГО:	60	25.5	34.5	

Содержание изучаемого курса

Тема 1 ТБ. Вводное занятие. Основы работы с конструктором и блоком управления.

Теория:

Правила техники безопасности при работе с электронными устройствами. Детали конструктора их названия и назначение.

Практика:

Сборка простых конструкций с подвижными и не подвижными соединениями.

Тема 2 Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Принципы крепления деталей.

Теория:

Группы деталей и их назначение, названия деталей. Шарнирное и жёсткое крепление деталей.

Практика:

Сборка шарнирных и жёстких конструкций из деталей набора.

Тема 3 Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Механический манипулятор-хваталка. Игра «сложи колёса».

Теория:
Игра: фантастическое животное. Названия деталей. Способы крепления деталей.
Практика:
Сборка механического манипулятора. Игра: сложи колёса.

Тема 4 Виды механической передачи. Зубчатая, червячная, реечная, ремённая, фрикционная передачи.

Теория:

Механическая передача, виды механических передач, применение в технике.

Практика:
Сборка различных механических передач.

Тема 5 Передаточные соотношения. Повышение тяги – уменьшение скорости и наоборот.

Теория:
Передаточные отношения между зубчатыми колёсами. Повышение мощности, повышение скорости.

Практика:
Строим различные зубчатые передачи с двумя, тремя и более зубчатыми колёсами. Определяем передаточные соотношения.

Тема 6 Модели ремённой и фрикционной передач.

Теория:
Применение ремённой и фрикционной передач.

Практика:
Строим ремённую и фрикционную передачи. Рассчитываем передаточные отношения.

Тема 7 Соосный редуктор.

Теория:
Соосный редуктор и его применение. Картер редуктора.

Практика:
Строим соосный редуктор в картере.

Тема 8 Построение трёхмерной модели.

Теория:
Система трёхмерного моделирования.

Практика:
Проектирование механизмов в системе трёхмерного моделирования.

Тема 9 Электродвигатель и источники питания.

Теория:
Электродвигатель и его устройство, источники питания электродвигателей.

Практика:

Определение характеристик электродвигателя по таблице. Определение полярности источников питания и их характеристик. Зарядные устройства и время заряда источников питания.

Тема 10 Одномоторная тележка.

Теория:
Передний и полный привод двух колёс одним мотором. Что может такая тележка и что не может?

Практика:
Программирование движения с помощью блока управления.

Тема 11 Контроллеры и их программное обеспечение.

Теория:

Контроллеры, кнопки, экран, меню, система программирования.

Практика:

Программирование простейших действий на контроллере.

Тема 12 Тягловые машины.

Теория:
Тягач и тележки. Применение тягачей.

Практика:
Сборка и разборка тележки тягача. Программирование движения тележки вперёд и назад с помощью блока управления.

Тема 13 Тележка с блоком управления.

Теория:
Одномоторная тележка тягач. Проблемы при выполнении работы.

Практика:
Сборка одномоторной тележки. Программирование движения тележки вперёд и назад. Устранение недостатков конструкции для выполнения тягловой работы.

Тема 14 Перетягивание каната.

Теория:
Одномоторная тележка для соревнований по перетягиванию каната.

Практика:
Сборка одномоторной тележки для соревнований по перетягиванию каната. Программирование движения тележки вперёд и назад.

Тема 15 Механическое сумо.

Теория:
Одномоторная тележка для соревнований «Механическое сумо».

Практика:
Сборка одномоторной тележки для соревнований «Механическое сумо». Программирование движения тележки вперёд и назад.

Тема 16 Датчики и их показания.

Теория:
Виды датчиков, подключение датчиков.

Практика:

Подключение разных датчиков к разным портам и просмотр показаний датчиков.

Тема 17 Среда программирования робота.

Теория:
Среда программирования робота: меню, закладки, информация о роботе.

Практика:
Подключение робота к системе программирования, просмотр информации о роботе и датчиках. Программирование робота для вывода информации на экран, для вывода звука и управление лампочками подсветки.

Тема 18 Сборка и разборка базы.

Теория:
Двухмоторная тележка и её возможности.

Практика:
Сборка и разборка двухмоторной тележки. Программирование движения тележки вперёд и назад.

.

Тема 19 Элементы программирования. Первая программа.

Теория:
Программирование работы моторов.

Практика:

Сборка базовой тележки. Программирование робота и испытание работы робота.

Тема 20 Сборка базы. Изучение управления двигателями.

Теория:
Движение двухмоторной тележки: вперёд, назад, по дуге, развороты на месте.

Практика:
Сборка и разборка двухмоторной тележки. Программирование движения тележки в разных направлениях.

Тема 21 Измерение и расчёт пройденного расстояния.

Теория:

Расчёт пройденного расстояния в зависимости от диаметра колеса.

Практика:
Программирование движения тележки в разных направлениях. Измерение пройденного расстояния, сравнение с расчётным расстоянием.

Тема 22 Точные перемещения.

Теория:

Расчёт пройденного расстояния в зависимости от диаметра колеса. Расчёт поворота на заданный угол.

Практика:
Программирование движения тележки в разных направлениях. Измерение пройденного расстояния, измерение угла поворота, сравнение с расчётным расстоянием и углом.

Тема 23 Добавление в базу датчиков.

Теория:

Принципы работы различных датчиков (касания, цвета, освещённости, инфракрасного).

Добавление к базовой модели поочерёдно различных датчиков и программирование ожидания реакции этих датчиков.

Практика:
Программирование движения тележки в разных направлениях в зависимости от полученных данных от датчиков.

Тема 24 Дистанционное управление роботом.

Теория:

Принципы управления роботом с помощью инфракрасного излучения. Инфракрасный передатчик и приёмник.

Практика:
Программирование движения тележки в разных направлениях в зависимости от полученных данных от инфракрасного датчика.

Тема 25 Возвратно-поступательное движение.

Теория:

Редуктор и мультипликатор. Маятник Капицы и его практическое применение.

Практика:
Сборка волчка и пускового механизма с зубчатой передачей. Сборка и программирование маятника Капицы.

Тема 26 Шагающие роботы.

Теория:

Принцип движения шагающего робота: преобразование вращательного движения в поступательное. Кривошипно-шатунный механизм.

Практика:
Создание моделей шагающих роботов, программирование шагающих роботов.

Тема 27 Путешествия в лабиринте.

Теория:

Принципы движения в лабиринте, правило правой руки.

Практика:
Сборка модели робота для путешествия в лабиринте, программирование робота по правилу правой руки.

Тема 28 Простейшие регуляторы.

Теория:

Представление о простейших регуляторах, их устройстве и принципах работы.

Практика:
Программирование простейшего регулятор, расположить балку под определённым углом.

Тема 29 Движение по линии.

Теория:

Принципы движения по линии с одним и двумя датчиками освещённости, применение регуляторов для движения по линии.

Практика:
Сборка модели робота и его программирование для движения по линии.

Тема 30 Перекрёстки.

Теория:

Принципы определения роботом, что он находится на перекрёстке, реакция на перекрёстки.

Практика:
Сборка модели робота и его программирование для движения по линии, реакция на перекрёстки.

Тема 31 Безаварийное движение.

Теория:

Принципы объезда препятствий или другие реакции на препятствия

Практика:
Сборка модели робота и его программирование для движения по линии, реакция на перекрёстки и реакция на препятствия.

Тема 32 Подготовка модели робота и программы для научно-практической конференции.

Теория:

Определение модели робота для итоговой конференции

Практика:
Сборка модели робота и его программирование.

Методическое обеспечение курса

№ п.п.	Раздел Тема	Форма занятий	Методы и технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	ТБ. Вводное занятие. Основы работы с конструктором.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Конструктор ЛЕГО. Мультимедийный проектор, колонки, ПК (персональный компьютер).	Анализ практической работы.
2.	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Принципы крепления деталей.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, картинки по сборке роботов.	Анализ практической работы.
3.	Механический манипулятор – хваталка. Игра – сложи колёса.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, картинки по сборке роботов..	Анализ практической работы.
4.	Виды механической передачи. Зубчатая, ремённая, фрикционная передачи.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке узлов.	Анализ практической работы.

№ п.п.	Раздел Тема	Форма занятий	Методы и технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
5.	Передаточные соотношения. Повышение тяги – уменьшение скорости и наоборот. Сборка моделей на прямых балках.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке узлов.	Анализ практической работы.
6.	Модели ремённой и фрикционной передач. Сборка моделей на прямых балках.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке узлов.	Анализ практической работы.
7.	Соосный редуктор.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке узлов.	Анализ практической работы.
8.	Построение трёхмерной модели узла.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке узлов.	Анализ практической работы.

№ п.п.	Раздел Тема	Форма занятий	Методы и технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
9.	Электродвигатель и источники питания.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Программа LEGO Digital Designer.	Анализ практической работы.
10.	Одномоторная тележка.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Программа LEGO Digital Designer.	Анализ практической работы.
11.	Контроллеры и их программное обеспечение.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Источники питания для наборов LEGO.	Анализ практической работы.
12.	Тягловые машины.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке одномоторной тележки.	Анализ практической работы.

№ п.п.	Раздел Тема	Форма занятий	Методы и технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
13.	Тележка с блоком управления.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке одномоторной тележки.	Анализ практической работы.
14.	Перетягивание каната.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке одномоторной тележки.	Анализ практической работы.
15.	Механическое сумо. Сборка и программирование робота.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке одномоторной тележки.	Анализ практической работы.
16.	Датчики и их показания. Принцип работы датчика света. Правила установки датчика.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки. Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке одномоторной тележки.	Анализ практической работы.

№ п.п.	Раздел Тема	Форма занятий	Методы и технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
17.	Среда программирования робота. Блоки и их свойства.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Соревнование. Творческая деятельность.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО.	Анализ соревнования.
18.	Сборка и разборка базы. Правильное крепление деталей, последовательность сборки.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Соревнование. Творческая деятельность.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО.	Анализ соревнования.
19.	Элементы программирования. Первая программа.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО.	Анализ практической работы.
20.	Сборка базы. Изучение управления двигателями.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, система программирования.	Анализ практической работы.
21.	Измерение и расчёт пройденного расстояния.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке базы.	Анализ практической работы.

№ п.п.	Раздел Тема	Форма занятий	Методы и технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
22.	Точные перемещения. Проезд заданного расстояния.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы.
23.	Добавление в базу датчиков. Изучение принципов работы датчиков.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы.
24.	Дистанционное управление роботом с помощью пульта.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы.
25.	Возвратно-поступательное движение основы для построения шагающих роботов.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы.

№ п.п.	Раздел Тема	Форма занятий	Методы и технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
26.	Шагающие роботы.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы. Анализ выполнения теста.
27.	Путешествия в лабиринте.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы.
28.	Простейшие регуляторы.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы.
29.	Движение по линии.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы.

№ п.п.	Раздел Тема	Форма занятий	Методы и технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
30.	Перекрёстки.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, датчики, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы.
31.	Безаварийное движение.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, датчики, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы.
32.	Подготовка модели робота и программы для научно-практической конференции.	Учебное занятие.	**Технология – педагогика сотрудничества.** **Методы:** Объяснительно-иллюстративные методы обучения. Репродуктивные методы обучения.	Компьютерный класс, объединённый в локальную сеть с выходом в сеть Наборы ЛЕГО, датчики, технологические карты по сборке базы, система программирования.	Анализ практической работы. Анализ выполнения теста.

Источники Информации

Для педагога

1. Winning LEGO MINDSTORMS Programming Copyright © 2012 by James J. Trobaugh and Mannie Lowe
2. А.С. КРЕМЛЕВ, К.А. ЗИМЕНКО, А.С. БОРГУЛЬ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ САНКТ -ПЕТЕРБУРГ, 2013
3. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с. ISBN 978-5-904593-43-8
4. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS®. Переведено и издано с разрешения Carnegie Mellon Robotics Academy 175 стр., мягкий переплет, Москва, 2013 Издание второе, исправленное и дополненное.
5. Уроки ЛЕГО-конструирования в школе. Издательство БИНОМ 2011 год.
6. Книга "Робототехника для детей и родителей"автор Филиппов С.А., 3-е издание

Для обучающихся

1. "УЗНАЙТЕ, КАК ПРОГРАММИРОВАТЬ НА LABVIEW", автор Белиовская Л.Г.,изд-во ДМК стр.140, 2013.
2. Книга "Робототехника для детей и родителей"автор Филиппов С.А., 3-е издание.

Интернет ресурсы

1. http://lego.rkc-74.ru/
2. http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/learn-to-program
3. http://www.lego.com/education/
4. http://www.wroboto.org/
5. http://www.roboclub.ru РобоКлуб. Практическая робототехника.
6. http://www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
7. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: http://www.int- edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002

Приложения

Приложения в электронном виде расположены на сервере МБУДО «Кировский ЦИТ»:

- КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
- Контрольно-измерительные материалы
- Инструкции по сборке нестандартных(не описанных в книге с набором и не описанных в системе программирования) моделей роботов.
- Система программирования MINDSTORMS EV3 с инструкциями по сборке основных моделей роботов.

Приложение 1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

N п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	ТБ. Вводное занятие. Основы работы с конструктором.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
2.	Сентябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Принципы крепления деталей.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
3.	Сентябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие. Занятие-игра.	1	Механический манипулятор – хваталка. Игра – сложи колёса.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
4.	Сентябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Виды механической передачи. Зубчатая, ремённая, фрикционная передачи.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.

N п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
5.	Сентябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Передаточные соотношения. Повышение тяги – уменьшение скорости и наоборот. Сборка моделей на прямых балках.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
6.	Сентябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Передаточные соотношения. Повышение тяги – уменьшение скорости и наоборот.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
7.	Сентябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Модели ремённой и фрикционной передач. Сборка моделей на прямых балках.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
8.	Октябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Соосный редуктор.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
9.	Октябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Построение трёхмерной модели узла.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
10.	Октябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Построение трёхмерной модели узла.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.

N п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
11.	Октябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Электродвигатель и источники питания.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
12.	Октябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Одномоторная тележка.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
13.	Октябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Контроллеры и их программное обеспечение.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
14.	Октябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Контроллеры и их программное обеспечение.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
15.	Октябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Тягловые машины.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
16.	Октябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Тележка с блоком управления.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
17.	Ноябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Перетягивание каната.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ соревнования.
18.	Ноябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Механическое сумо. Сборка и программирование робота.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ соревнования.

N п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
19.	Ноябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Датчики и их показания. Принцип работы датчика света. Правила установки датчика.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
20.	Ноябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Среда программирования робота. Блоки и их свойства.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
21.	Ноябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Сборка и разборка базы. Правильное крепление деталей, последовательность сборки.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
22.	Ноябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Элементы программирования. Первая программа.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
23.	Ноябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Сборка базы. Изучение управления двигателями.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
24.	Ноябрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Сборка базы. Изучение управления двигателями.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.

N п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
25.	Декабрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Измерение и расчёт пройденного расстояния.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
26.	Декабрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Измерение и расчёт пройденного расстояния.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы. Анализ выполнения теста.
27.	Декабрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Измерение и расчёт пройденного расстояния.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
28.	Декабрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Точные перемещения.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
29.	Декабрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Точные перемещения.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
30.	Декабрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Точные перемещения.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
31.	Декабрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Добавление в базу датчиков.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
32.	Декабрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Добавление в базу датчиков.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы. Анализ выполнения теста.

N п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
33.	Декабрь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Добавление в базу датчиков.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
34.	Январь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Дистанционное управление роботом.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ соревнования.
35.	Январь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Дистанционное управление роботом.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
36.	Январь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Возвратно-поступательное движение.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
37.	Январь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Возвратно-поступательное движение.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
38.	Январь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Шагающие роботы.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
39.	Январь	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Шагающие роботы.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ соревнования.

N п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
40.	Февраль	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Шагающие роботы.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
41.	Февраль	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Путешествия в лабиринте.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
42.	Февраль	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Путешествия в лабиринте.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
43.	Февраль	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Путешествия в лабиринте.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ соревнования.
44.	Февраль	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Путешествия в лабиринте.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
45.	Февраль	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Простейшие регуляторы.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
46.	Февраль	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Движение по линии с одним датчиком цвета.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
47.	Февраль	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Движение по линии с двумя датчиками цвета.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
48.	Март	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Движение по линии с двумя датчиками цвета.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.

N п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
49.	Март	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Движение по линии с двумя датчиками цвета.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ соревнования.
50.	Март	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Перекрёстки	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
51.	Март	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Перекрёстки	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
52.	Март	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Безаварийное движение.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
53.	Март	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Безаварийное движение.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
54.	Март	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Безаварийное движение.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
55.	Март	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Безаварийное движение.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ соревнования.
56.	Март	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Подготовка модели робота и программы для научно-практической конференции.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.

N п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
57.	Апрель	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Подготовка модели робота и программы для научно-практической конференции.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
58.	Апрель	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Подготовка модели робота и программы для научно-практической конференции.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
59.	Апрель	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Подготовка модели робота и программы для научно-практической конференции.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Анализ практической работы.
60.	Апрель	По расписанию	По расписанию	Учебное занятие.	1	Подготовка модели робота и программы для научно-практической конференции.	Кировский ЦИТ Кабинет №1	Результаты соревнования.

Приложение 2. Контрольно-измерительные материалы

Полугодовой контроль по программе «Собираем робота»

№	Виды УУД	Параметры контроля	Методы контроля	Критерии контроля	Сроки контроля
1.	общеучебные	Умение собирать робота по готовой схеме, вносить свои изменения в модель робота.	Наблюдение. Анализ практических работ.	А – умеет вносить изменения в готовую модель В – умеет собирать только по инструкции С – умеет собирать только по инструкции и при этом требуется помощь педагога или друга	Полугодовой контроль
2.		Умение работать с блоком управления.	Наблюдение. Анализ практических работ.	А – умеет использовать все функции блока управления В – умеет использовать более половины функций блока управления С – умеет использовать только основные функции (включить, выключить, запуск программы)	Полугодовой контроль
3.		Умение разработать простой (линейный) алгоритм и запрограммировать поведение робота.	Анализ практических работ.	А – умеет самостоятельно разработать алгоритм и создать программу В – умеет создать программу по алгоритму данному педагогом или другом С – испытывает затруднения при программировании по готовому алгоритму.	Полугодовой контроль

№	Виды УУД	Параметры контроля	Методы контроля	Критерии контроля	Сроки контроля
4.		Умение считывать необходимые данные с блока управления.	Наблюдение при выполнении практических работ.	А – умеет самостоятельно В – иногда требуется помощь С – прибегает к помощи достаточно часто	Полугодовой контроль
5.	**регулятивные**	Развитие самостоятельности при выполнении практических работ.	Наблюдение	А – умеет работать самостоятельно В – умеет самостоятельно построить порядок своих действий, но не всегда правильно или рационально С – очень часто требуется помощь педагога или друга	Полугодовой контроль
6.		Развитие памяти, внимательности, концентрации.	Наблюдение	А – помнит все названия деталей и блоков программирования, внимательно слушает и может сконцентрироваться на работе В – помнит основные детали и блоки, может потерять концентрацию во время выполнения задания С – путает названия деталей и блоков, не может долго концентрировать внимание на выполнении работы	Полугодовой контроль
7.		Развитие навыков анализа ситуации.	Наблюдение	А – может правильно проанализировать сложившуюся ситуацию и адекватно отреагировать на неё В – может правильно проанализировать сложившуюся ситуацию, но затрудняется с принятием решения С – не может правильно проанализировать ситуацию и как следствие, не может принять	Полугодовой контроль

№	Виды УУД	Параметры контроля	Методы контроля	Критерии контроля	Сроки контроля
				правильное решение.	
8.	коммуникативные	Умение творчески подойти к выполнению задания.	Наблюдение. Анализ практических работ.	А – умеет проявить творчество в любой ситуации В – умеет, но не всегда применяет творчество при выполнении заданий С – не проявляет творчества может только повторять по схеме или за другими людьми	Полугодовой контроль
9.		Оказание помощи другу.	Наблюдение	А – оказывает помощь другу в доброжелательной форме при любом обращении В – готов оказать помощь, но только после выполнения своей работы С – оказывает помощь в зависимости от настроения.	Полугодовой контроль
10.		Развитие навыков работы в группе.	Наблюдение	А – проявляет лидерские качества, но делает это не навязчиво и другие не противятся этому В – активно участвует в обсуждении решения задачи и отстаивает свою точку зрения, может быть лидером, может выполнять порученную работу С – хороший исполнитель	Полугодовой контроль

Таблица 2

Группа №

Педагог –_____.

Параметры контроля / Фамилия и Имя	Умение собирать робота по готовой схеме, вносить свои изменения в модель робота	Умение работать с блоком управления	Умение разработать простой (линейный) алгоритм и запрограммировать поведение робота	Умение считывать необходимые данные с блока управления	Развитие самостоятельности при выполнении практических работ	Развитие памяти, внимательности, концентрации.	Развитие навыков анализа ситуации	Умение творчески подойти к выполнению задания	Оказание помощи другу	Развитие навыков работы в группе
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										

Контрольно-измерительные материалы итогового контроля по программе «Собираем робота»

Таблица 1

№	Виды УУД	Параметры контроля	Методы контроля	Критерии контроля	Сроки контроля
11.	общеучебные	Знание названий деталей ЛЕГО.	Опрос.	А – уверенно определяет название деталей В – определяет большинство названий деталей С – знает только небольшую часть названий деталей	Итоговый контроль
12.		Умение собирать робота по готовой схеме и внесение изменений в конструкцию.	Анализ итоговой работы.	А – умеет самостоятельно собирать робота по схеме В – испытывает трудности сборки робота С – может собрать с помощью друга или педагога	Итоговый контроль
13.		Умение разработать алгоритм и запрограммировать поведение робота.	Анализ итоговой работы	А – умеет самостоятельно разработать алгоритм и создать программу В – умеет создать программу по алгоритму данному педагогом или другом С – испытывает затруднения при программировании по готовому алгоритму.	Итоговый контроль
14.		Использование датчиков и просмотр их значений.	Анализ итоговой работы	А – знает названия датчиков, их назначение, может проверить их работоспособность, правильно их подключает. В – знает название и назначение датчиков, правильно их подключает. С – знает название датчиков, не верно подключает датчики	Итоговый контроль
15.	регуляр	Развитие способности	Наблюдение	А – умеет самостоятельно и правильно	Итоговый

№	Виды УУД	Параметры контроля	Методы контроля	Критерии контроля	Сроки контроля
		построить алгоритм действий от создания модели робота до тестирования и отладки рабочей модели		построить порядок своих действий В – умеет самостоятельно построить порядок своих действий, но не всегда правильно или рационально С – требуется помощь педагога или друга	контроль
16.		Развитие уровня оценки выполненной работы	Наблюдение	А – адекватно оценивает свою работу, понимает, что надо изменить и доделать В – соглашается с замечаниями педагога или друга, но сам недостатков работы не видит С – может оценить свою работу, только при сравнении с другими работами такого-же плана	Итоговый контроль
17.		Развитие саморегуляции	Наблюдение	А – может мобилизоваться и собрать все силы для выполнения проекта В – может мобилизоваться, но на непродолжительное время С – может мобилизоваться только в том случае, если требуется концентрация на короткий период времени	Итоговый контроль
18.	**коммуникативные**	Умение правильно формировать вопросы к педагогу или другу	Наблюдение	А –умеет и его всегда понимают В – умеет, но не всегда точно формулирует вопрос С – испытывает трудности при формулировании вопроса.	Итоговый контроль
19.		Оказание помощи другу	Наблюдение	А – оказывает помощь другу в доброжелательной форме при любом обращении	Итоговый контроль

№	Виды УУД	Параметры контроля	Методы контроля	Критерии контроля	Сроки контроля
				В – готов оказать помощь, но только после выполнения своей работы С – оказывает помощь в зависимости от настроения.	
20.		Работа в группе	Наблюдение	А – проявляет лидерские качества, но делает это не навязчиво и другие не противятся этому В – активно участвует в обсуждении решения задачи и отстаивает свою точку зрения С – участвует в обсуждении, но не отстаивает свою точку зрения.	Итоговый контроль

Таблица 2

Группа № _____

Педагог – _____

Параметры контроля / **Фамилия и Имя**	Знание названий деталей ЛЕГО	Умение собирать робота по готовой схеме и внесение изменений в конструкцию	Умение разработать алгоритм и запрограммировать поведение робота	Использование датчиков и просмотр их значений	Развитие способности построить алгоритм действий от создания модели робота до тестирования и отладки рабочей модели	Развитие уровня оценки выполненной работы	Развитие саморегуляции	Умение правильно формировать вопросы к педагогу или другу	Оказание помощи другу	Работа в группе
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										

Приложение 3. Презентация к занятию №1 «Состав набора»

Слайд 1

Введение в Lego Mindstorms NXT
и Mindstorms EV3

Слайд 2

Блок Lego Mindstorms NXT

- К нему подключаются двигатели (порты A, B, C) и датчики (1, 2, 3, 4)
- Соединяется с компьютером через USB порт
- Содержит в себе управляющую роботом программу

Слайд 3

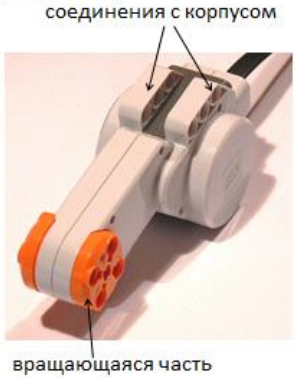
Двигатель (Motor)

Соединяется с блоком NXT в порты A, B или C

Можно регулировать:

- мощность вращения двигателя (0-100%)
- угол поворота (0-360°)
- время вращения (в секундах)

Также может использоваться как датчик угла наклона



Слайд 4

Датчик нажатия (Touch sensor)

Осязание робота

- Позволяет “нащупывать” путь (определять, есть ли перед ним препятствие)
- Может определять, взял ли манипулятор предмет
- Может использоваться для управления роботом как кнопка

Слайд 5

Ультразвуковой датчик (Ultrasonic sensor)

- Работает по принципу локатора летучей мыши. Определяет расстояние до препятствия (от 0 до 255 сантиметров)
- Заменяет роботу зрение и помогает ориентироваться в окружающей среде
- Может реагировать на движение

Слайд 6

Робот с ультразвуковым датчиком

- Робот может объезжать препятствия и двигать предметы

Слайд 7

Датчик звука (Sound sensor)

- Определяет громкость звука
- Позволяет роботу “слышать”
- Помогает примерно определить направление на звук

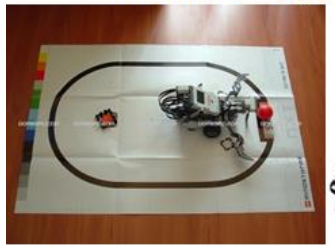
Слайд 8

Датчик цвета (Color Sensor)

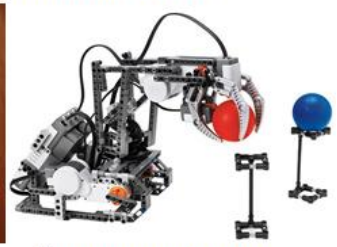
- Позволяет роботу различать цвета и отличать свет от темноты
- Определяет уровень освещенности поверхности
- Определяет цвет предмета

Слайд 9

Роботы с датчиком света



Робот, едущий по линии



Рука-манипулятор, определяющая цвет взятого шарика

Слайд 10

Совместное использование датчиков

- Робот находит шары, пользуясь ультразвуковым датчиком и определяет их цвет, используя датчик цвета

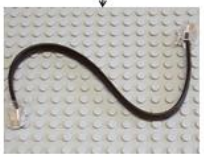
Слайд 11

Кабели

Используются для соединения двигателей и датчиков с блоком NXT

Три типа кабелей:

20 см, 35 см и 50 см



Слайд 12

Детали робота

- Балки
- Штифты
- Оси
- Шестеренки
- Колеса
- Прочие

Слайд 13

Слайд 14

Штифты

Используются для соединения балок между собой и с другими деталями

Бывают:

- двухмодульные
- трехмодульные
- крестообразные

Слайд 15

Оси

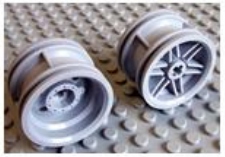
- Используются в основном для соединения вращающихся деталей: двигателей, шестеренок, колес
- Длина оси меряется в модулях: ось, равная по длине шестимодульной балке, называется шестимодульной

Слайд 16

Слайд 17

Колеса

- Позволяют роботу ехать по сравнительно плоской поверхности
- Для лучшего сцепления с поверхностью на колеса можно надевать шины, а на два колеса - гусеницы



Слайд 18

Блок управления EV3

Слайд 19

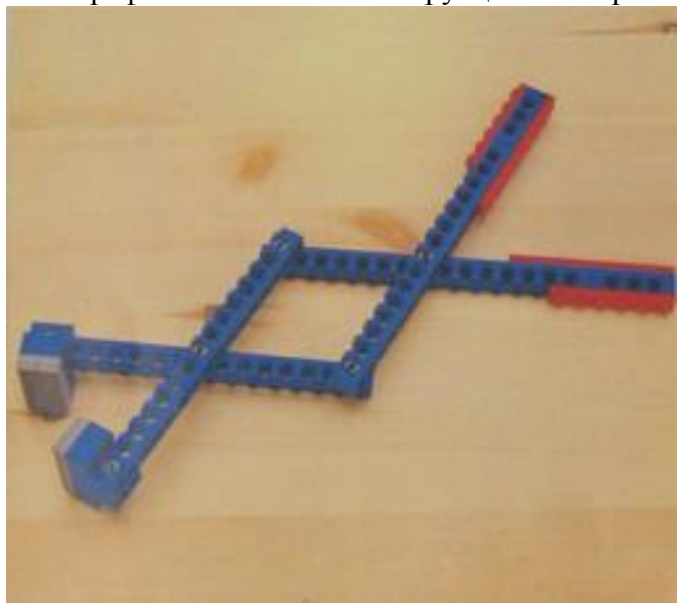
Датчики EV3

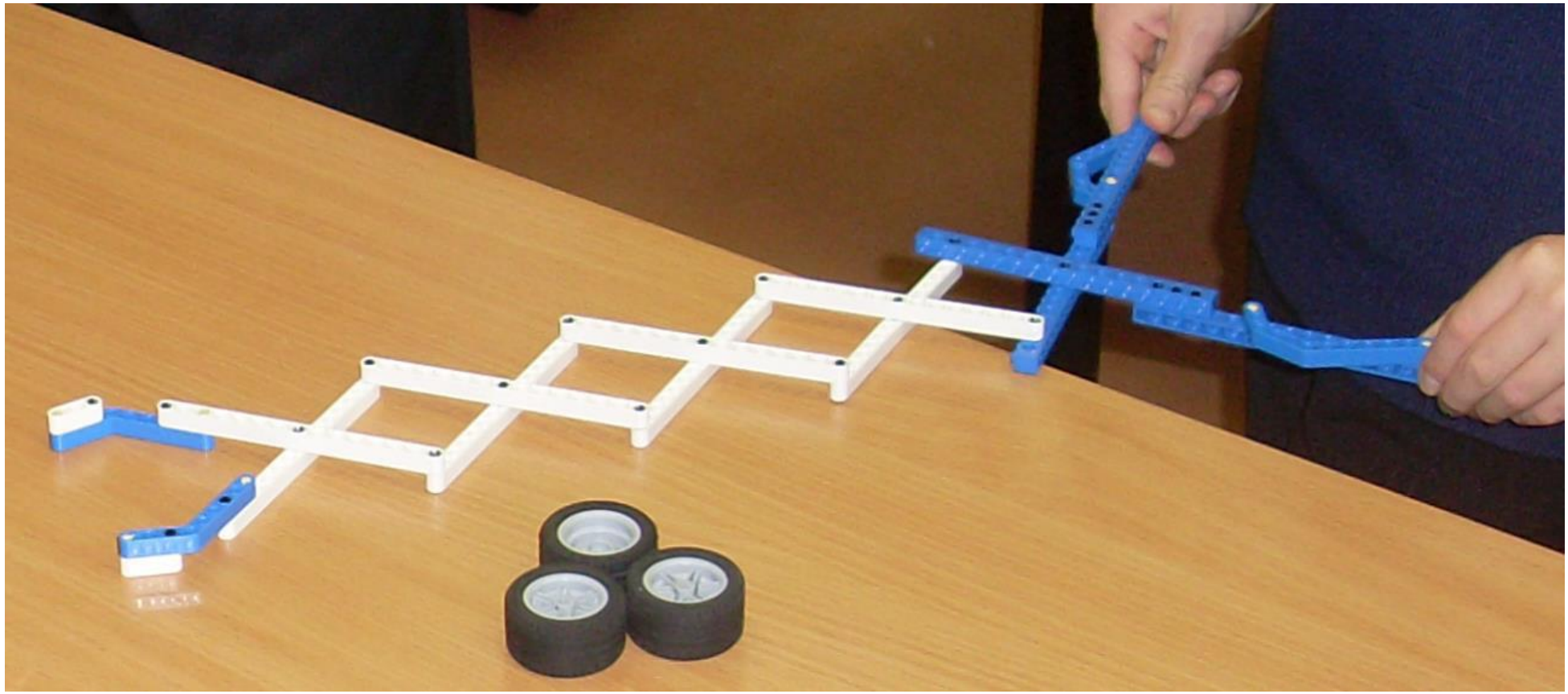
Слайд 20

Спасибо за внимание!

Приложение 4. Фотографии и задания для занятия №3

Фотографии возможных конструкций из старых и новых наборов LEGO, для создания механического манипулятора.





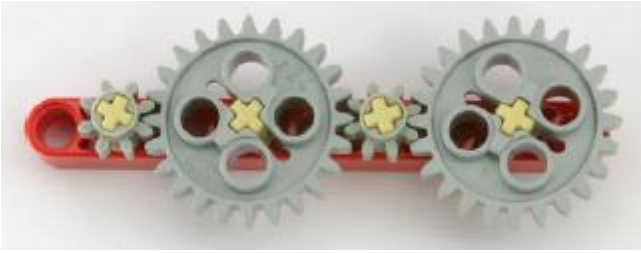
Варианты игры «Сложи колёса».

1. Сложить колёса, как показано на фотографии.
2. Сложить колёса друг на друга.
3. Сложить колёса на углах квадрата.
4. Сложить колёса по окружности в обозначенных местах.

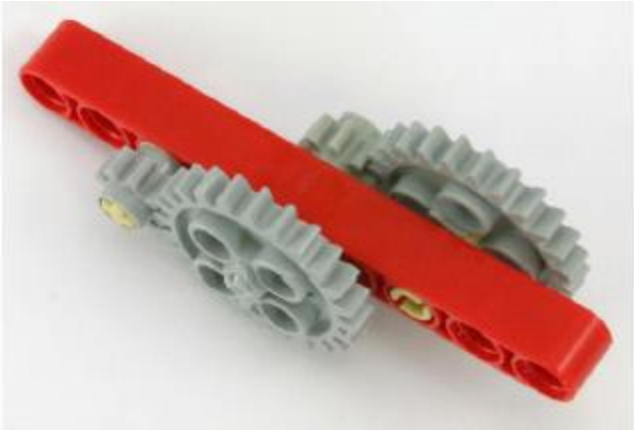
Задание: преобразовать механический манипулятор для работы одной рукой.

Приложение 5. Фотографии и задания для занятий № 4 - 6

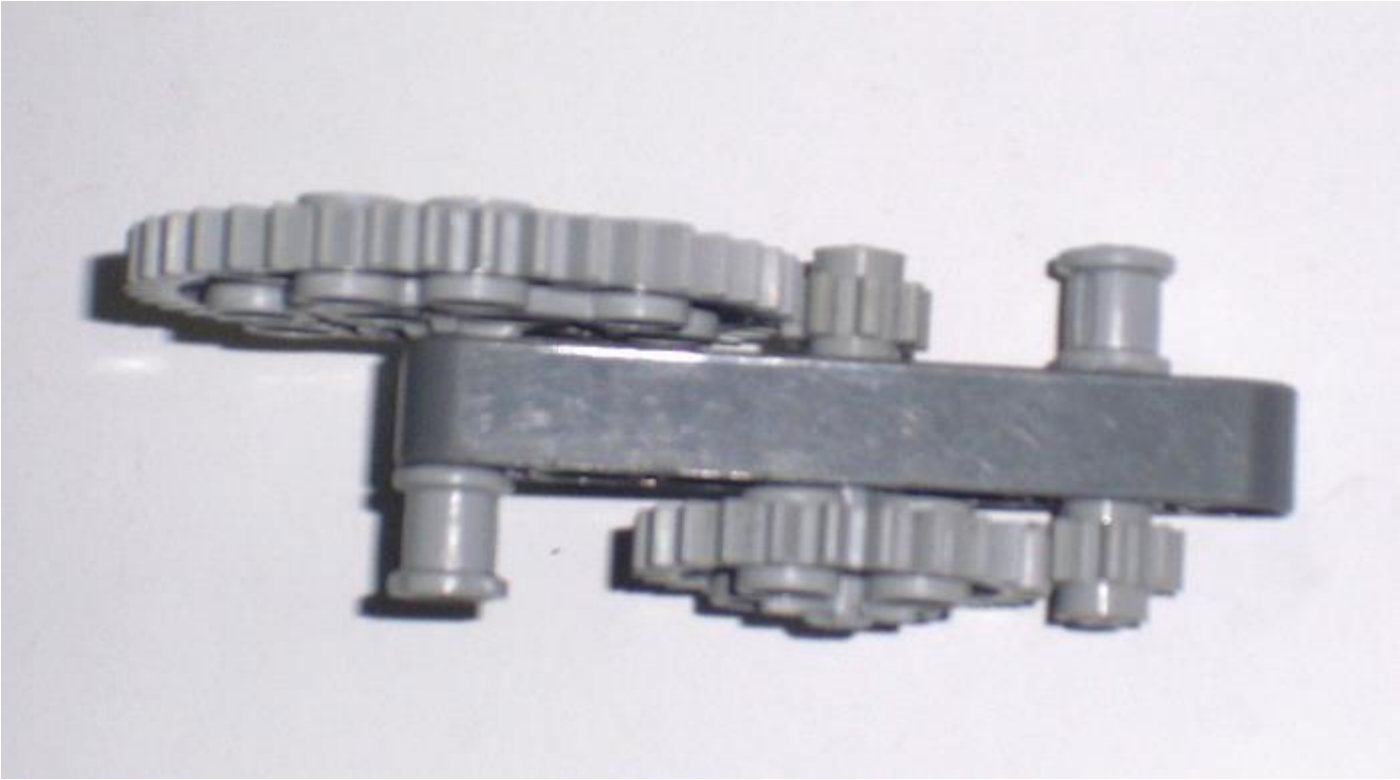
Передача с понижением скорости: слева *i* = 3 : 1, справа *i* = 5 : 3.



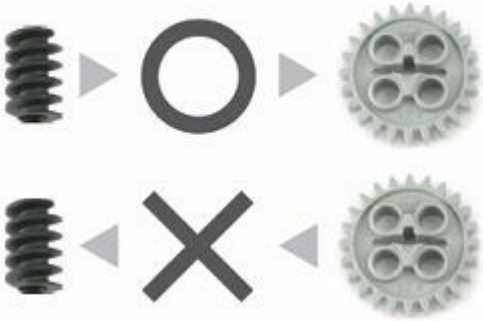
Две промежуточные шестерни — паразитные.



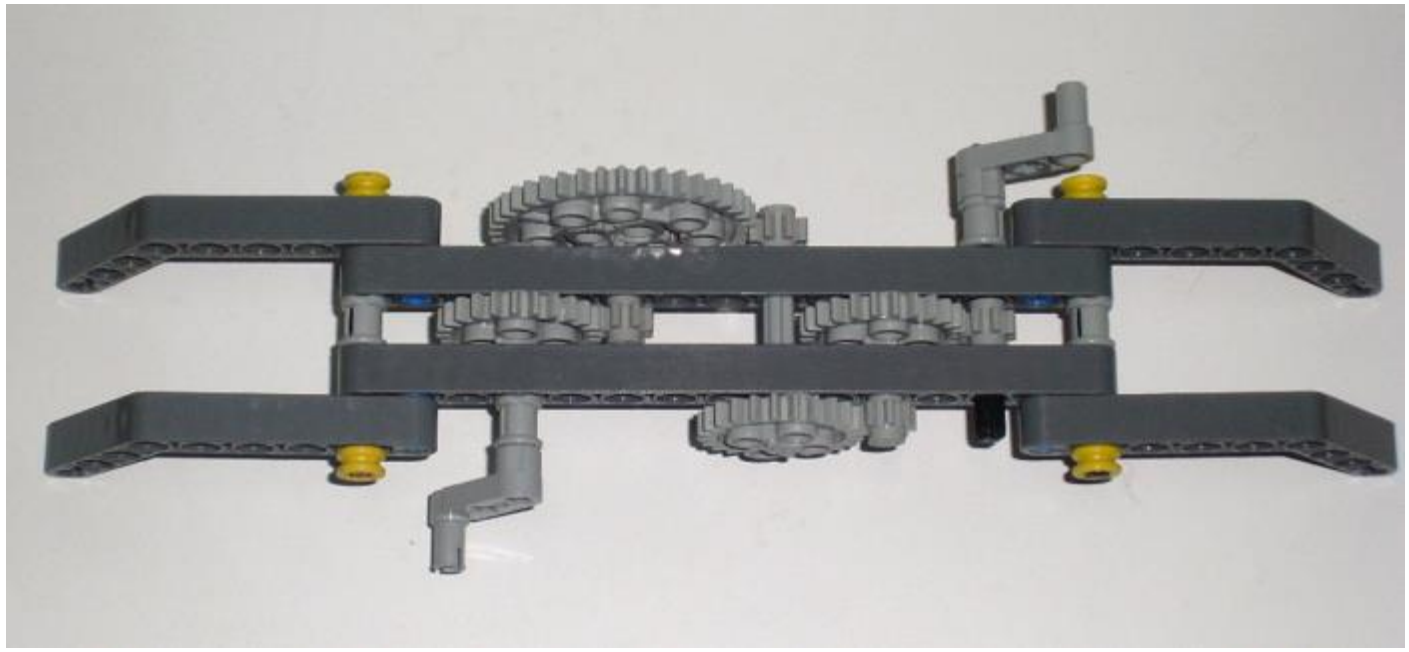
Двухступенчатая передача



Передаточное число 15.

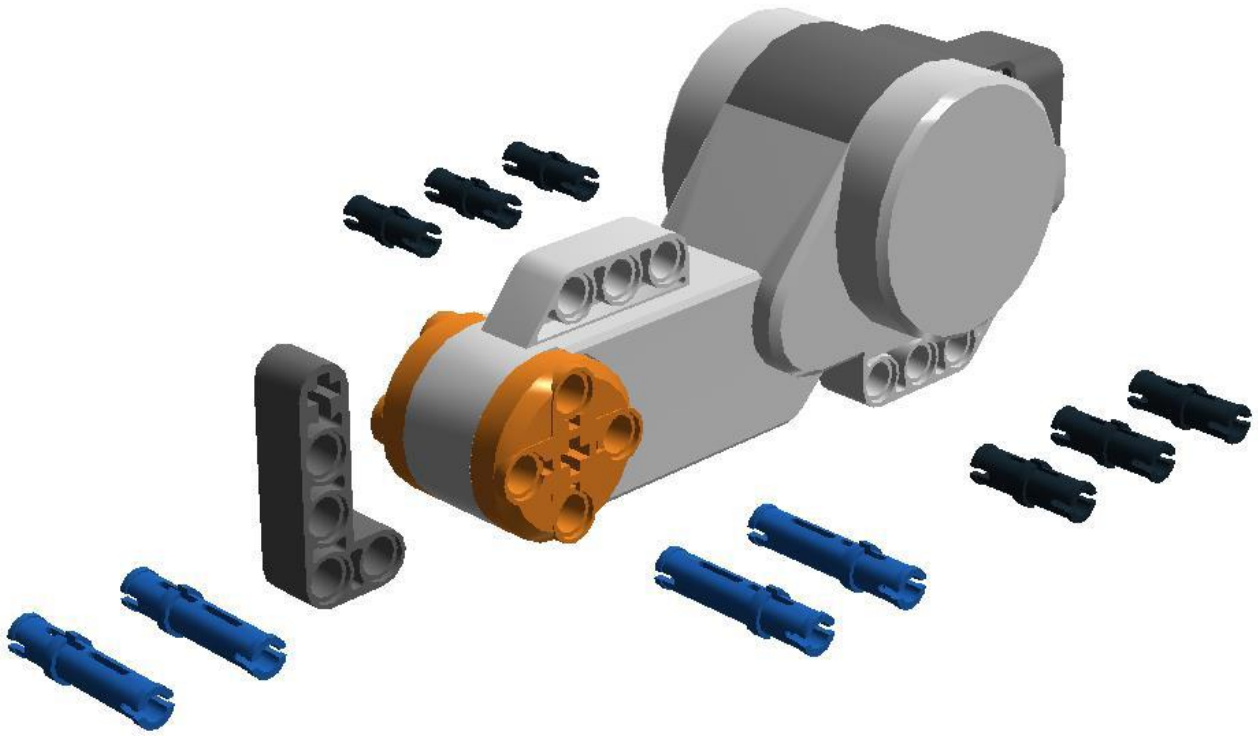


Червячная передача работает только в одну сторону: от червяка к шестерне.

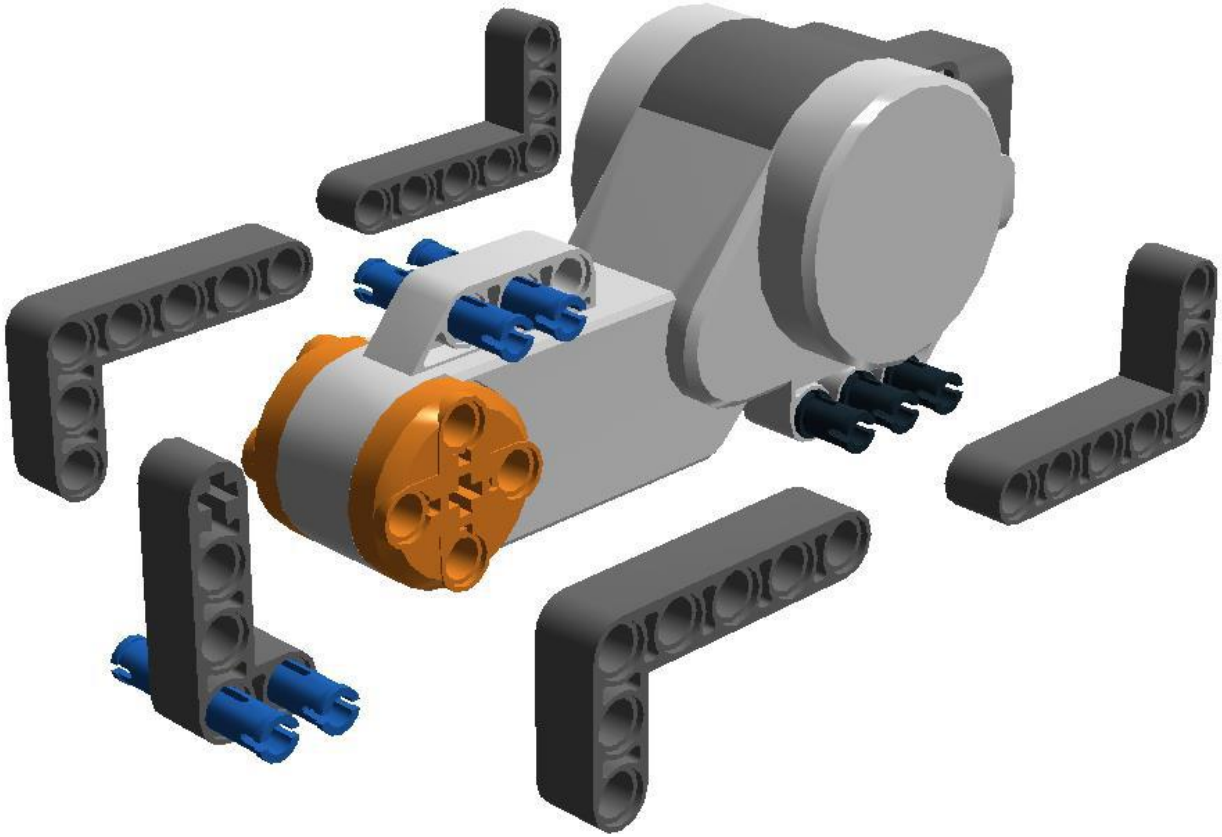


Механическая передача с передаточным числом 135.

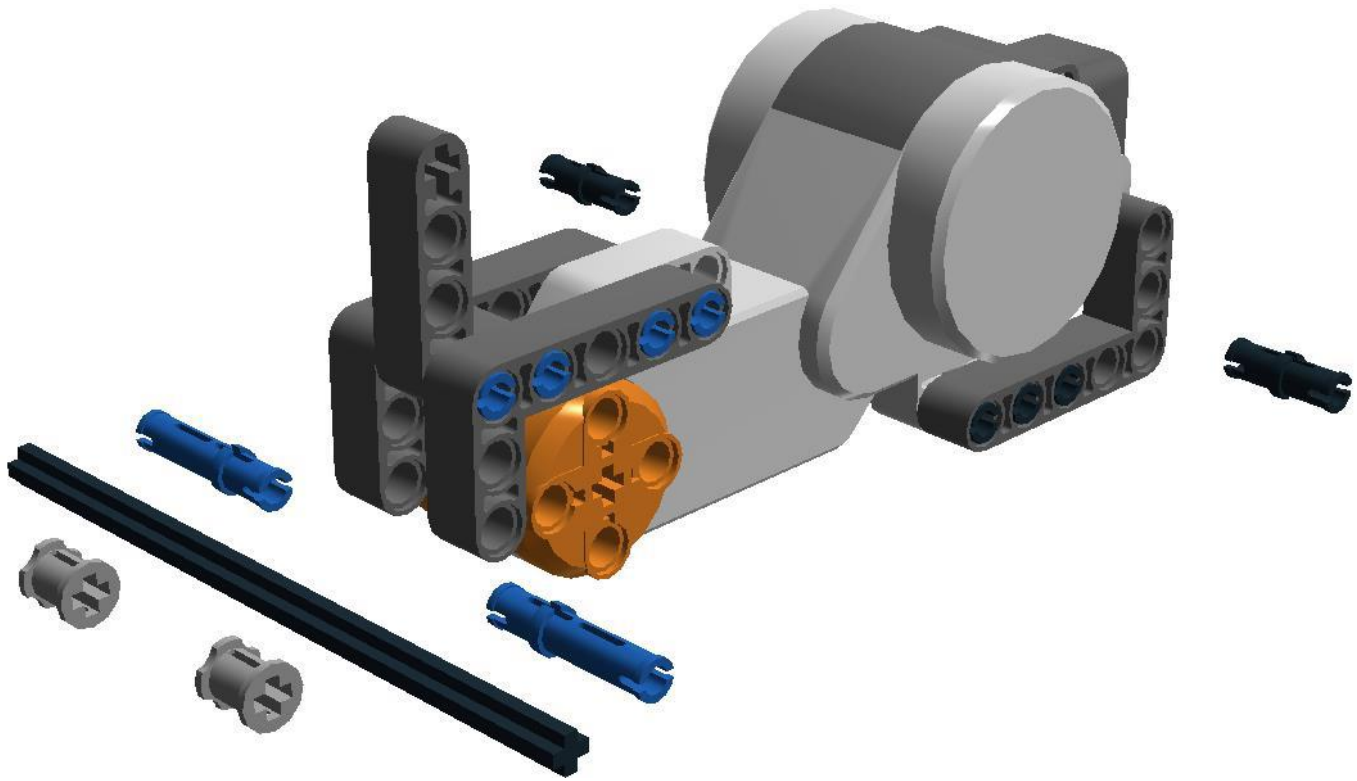
Приложение 6. Фотографии и инструкции по сборке тележки для занятия №12



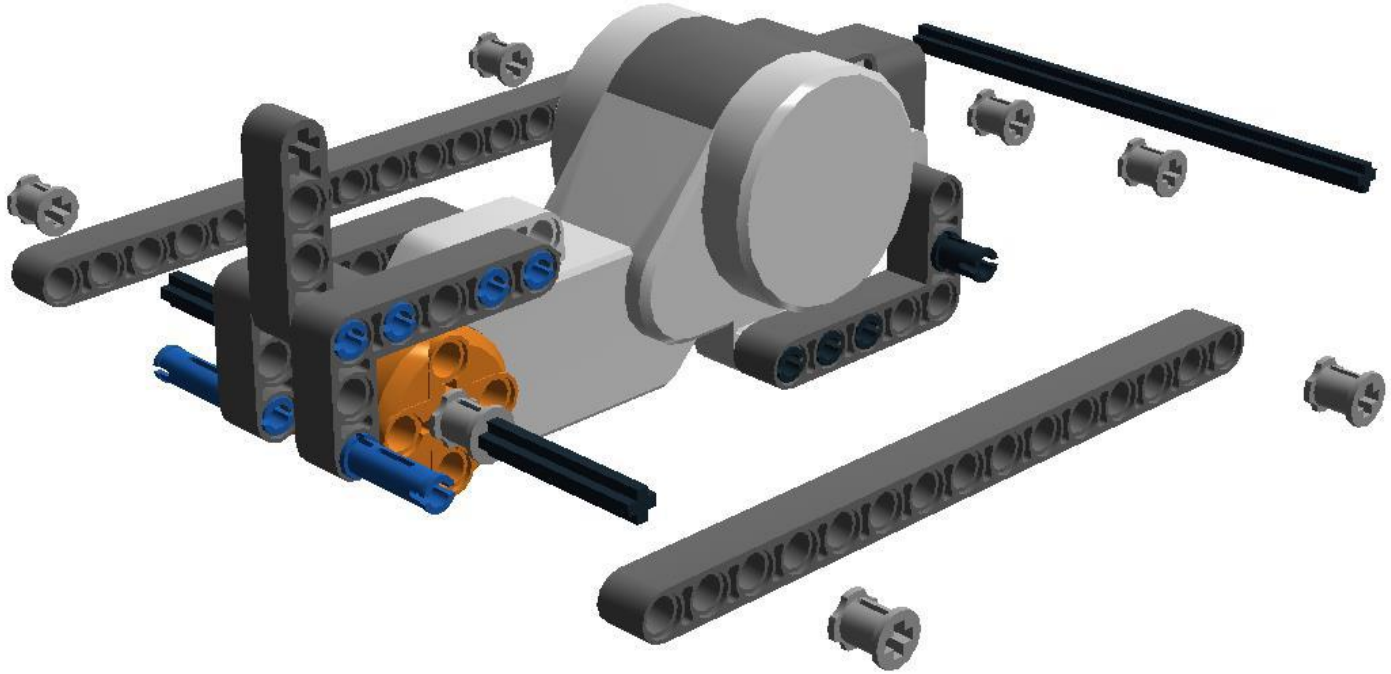
Одномоторная тележка. Синие трехмодульные штифты вставляются в угловую балку и верхнюю дужку мотора симметрично с краю.



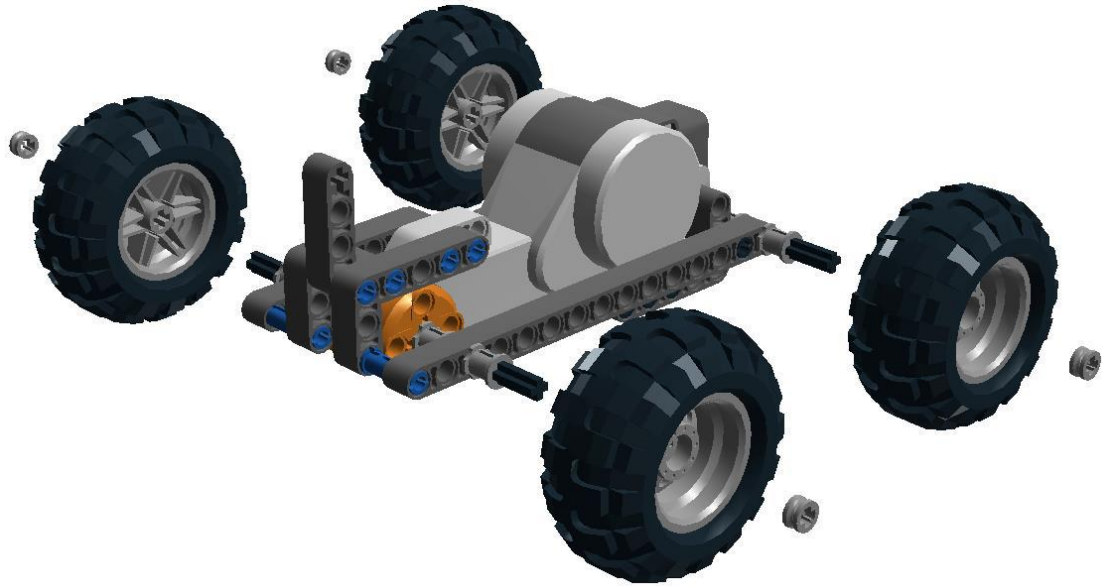
Уголки 3 x 5 крепятся на все выступающие части штифтов.



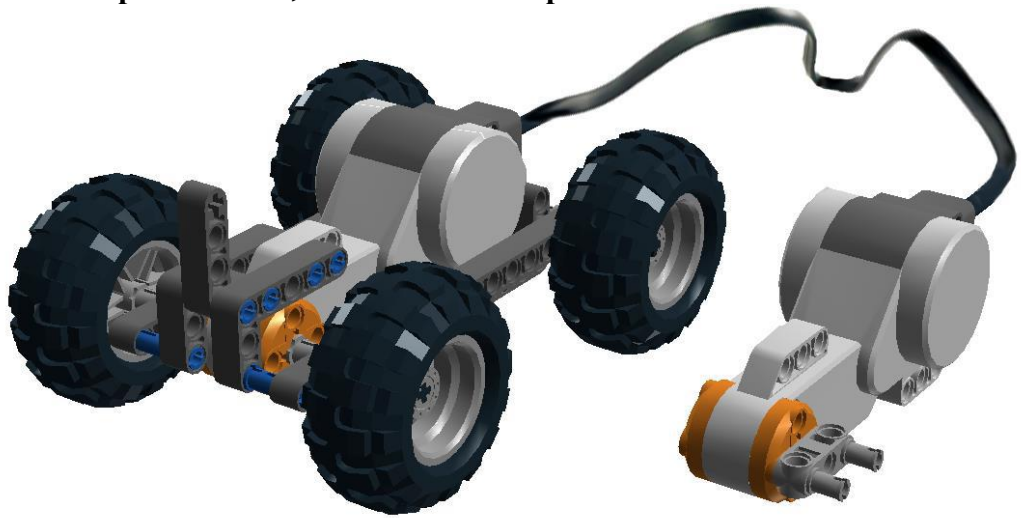
В оранжевый диск мотора вставляется 12-модульная ось, которая будет ведущей.



Такая же ось сзади крепится в крайние отверстия несущих балок.

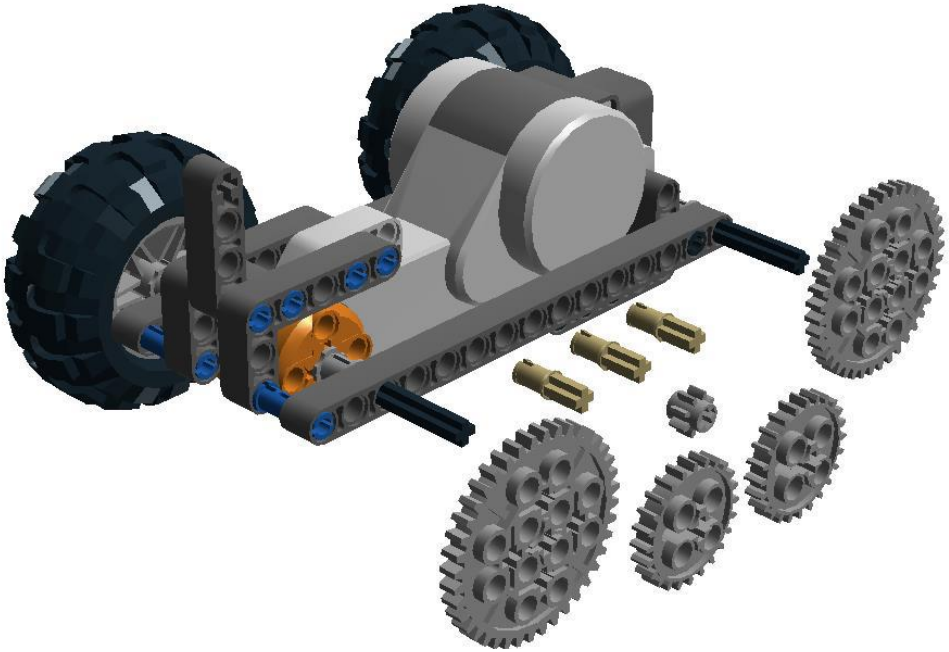


Колеса крепятся так, чтобы не было трения с балками.

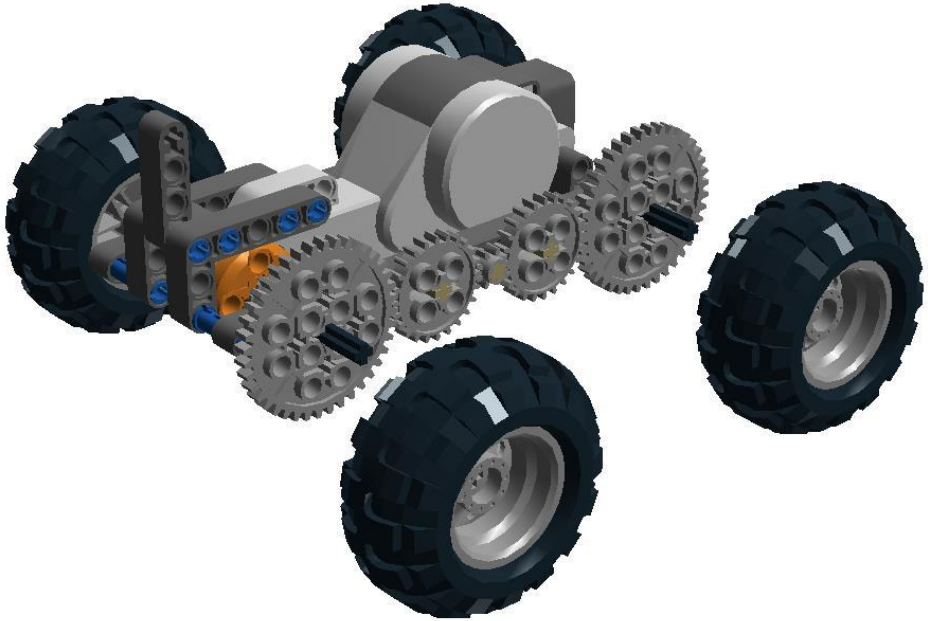


Вращая управляющий мотор, добьемся движения тележки.

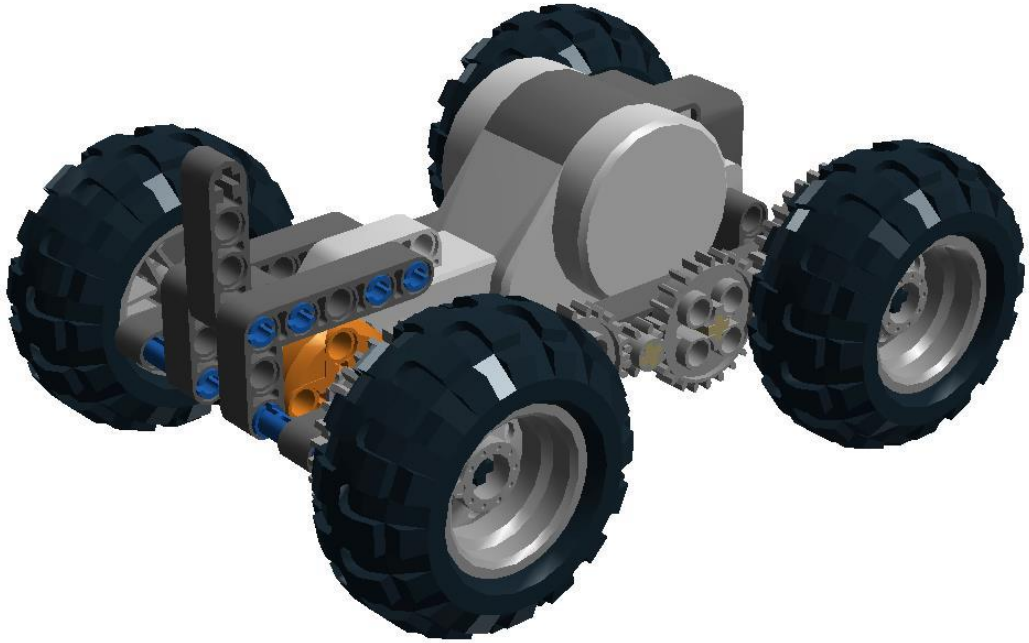
Полноприводная тележка



Наиболее эффективное расположение шестеренок для полноприводной тележки.



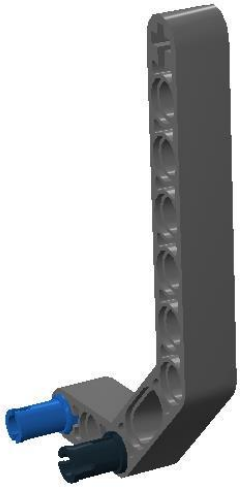
Три из пяти шестеренок паразитные, но польза от них есть.



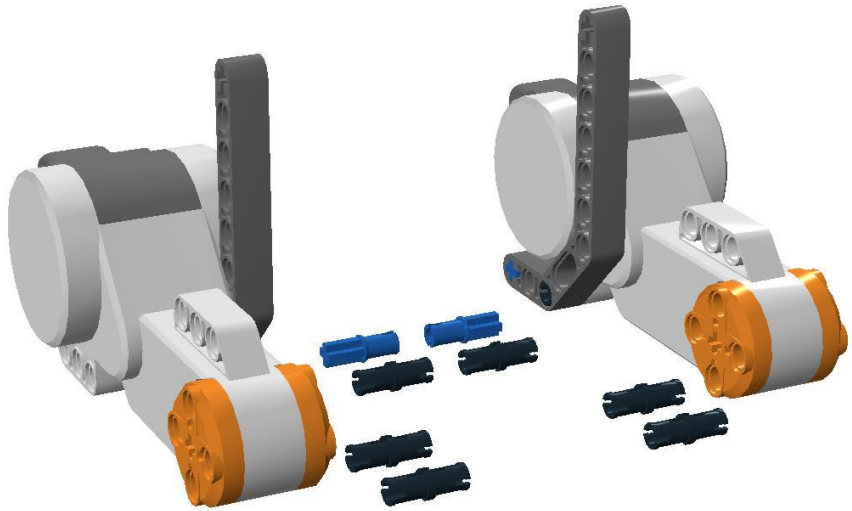
При таком расположении колес возникает трение с соседними шестеренками.

Приложение 7. Фотографии и инструкции по сборке тележки с блоком управления для занятия №16

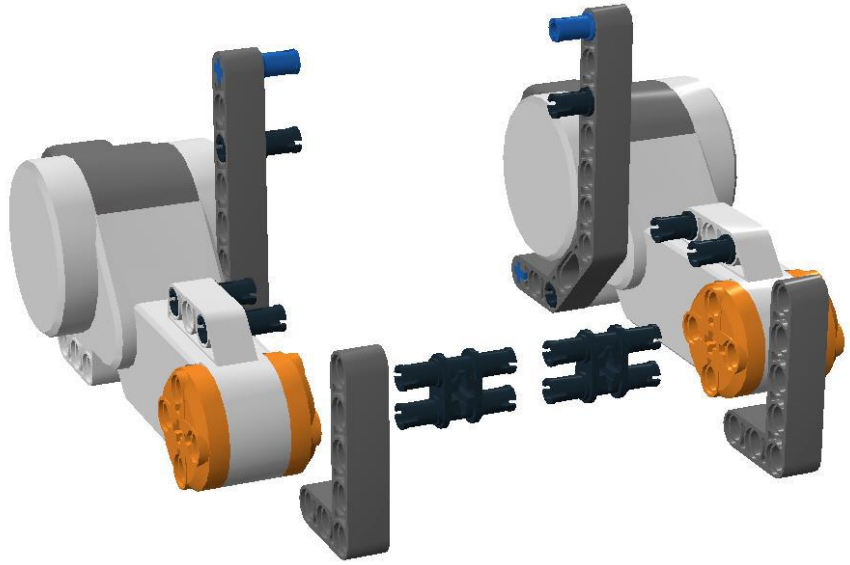
Широкая тележка — простейший вариант



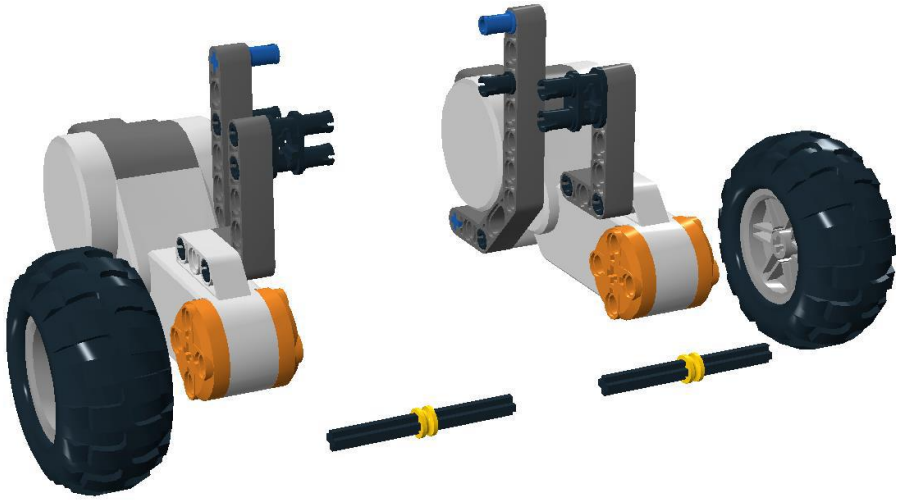
Изогнутые балки для крепления моторов



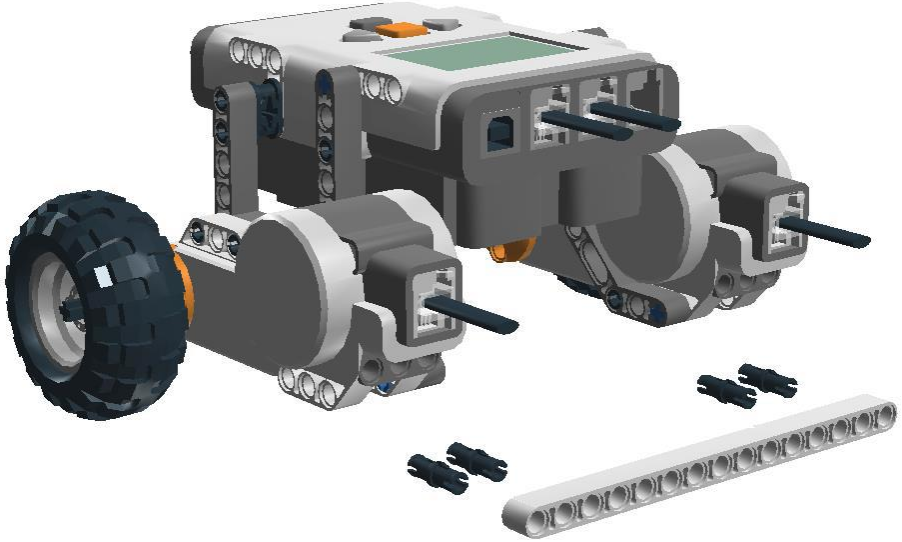
В зависимости от расположения балок может быть смещен центр тяжести тележки



Дополнительные крепления для придания устойчивости

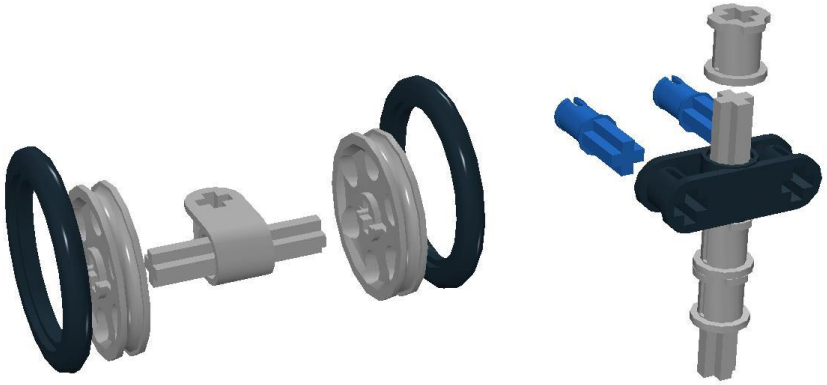


Колеса устанавливаются на 6-модульные оси, втулки предохраняют от нежелательного трения шин о корпуса двигателей

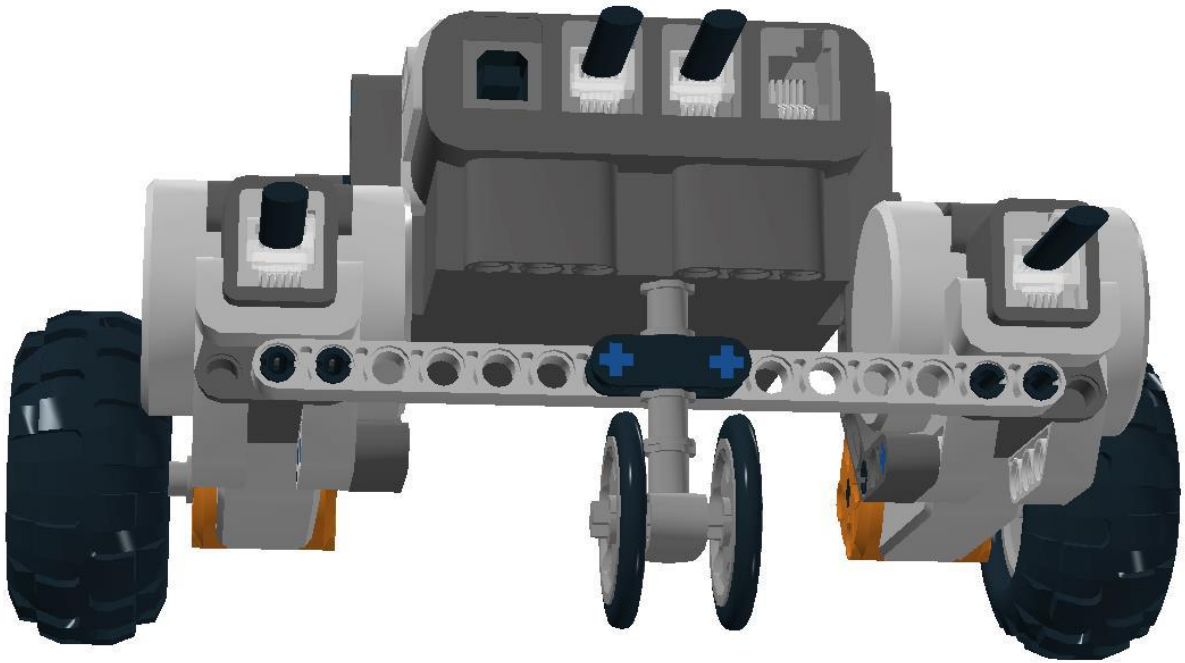


Две половинки соединяются контроллером NXT и 15-модульной балкой, которая крепится к каждому мотору на 2 штифта

Элементы подвижного колеса. Длины осей — 3 и 5 модулей.



Сборка заднего подвижного колеса. Обе оси должны вращаться свободно.



Тележка готова. Она будет слегка наклонена вперед.

Приложение 8.. Презентация по блокам системы программирования для занятия №22

Откройте файл Элементы системы программирования Mindstorms EV3.pptx.

Элементы системы программирования Mindstorms EV3

Тимофеев А.А.

Закладки системы

- Обмен сообщениями, подключение по bluetooth
- Можно создавать свои блоки, тогда они будут расположены на этой закладке

Закладки системы

- Действия (управление моторами, звуками)
- Ожидание, цикл, переключение
- Датчики
- Переменные, константы, массивы, математические операции

Блоки действия

Блоки действия (Слева направо)
+ Средний мотор
+ Большой мотор
+ Рулевое управление
+ Независимое управление моторами
+ Экран
+ Звук
+ Индикатор состояния модуля

Блоки-операторы

Блоки-операторы (Слева направо)
+ **Начало**
+ **Ожидание**
+ **Цикл**
+ **Переключение**
+ **Прерывание цикла**

Блоки датчиков

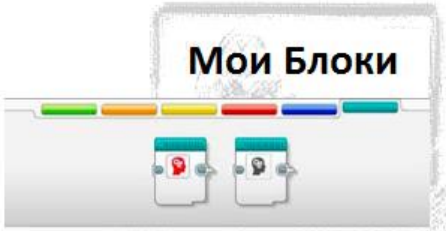
Блоки датчиков(Слева направо)
+ **Кнопки управления модулем**
+ **Датчик цвета**
+ **Инфракрасный датчик**
+ **Вращение мотора**
+ **Таймер**
+ **Датчик касания**

Блоки данных

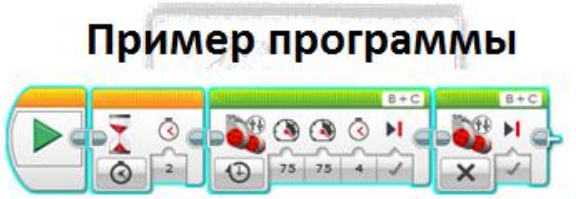
Блоки данных (Слева направо)
+ **Переменная**
+ **Постоянная**
+ **Операции над массивом**
+ **Логические операции**
+ **Математика**
+ **Округление**
+ **Сравнение**
+ **Диапазон**
+ **Текст**
+ **Случайное значение**

Расширенные блоки

Расширенные блоки (Слева направо)
+ **Доступ к файлу**
+ **Обмен сообщениями**
+ **Подключение Bluetooth**
+ **Поддерживать в активном состоянии**
+ **Необработанное значение датчика**
+ **Нерегулируемый мотор**
+ **Инвертировать вращение мотора**
+ **Остановить программу**



Мои Блоки
Если вы многократно используете один и тот же сегмент программы во многих программах, вам целесообразно создать
Мой Блок. Создав Мой Блок, вы можете просто вставлять этот единый блок в будущие программы в рамках одного и того же проекта.



После пуска программы на выполнение:
Сначала ничего не делается в течение 2 секунд,
Затем включаются моторы, подключенные к портам B и C, с мощностью 75% на 4 секунды, и затем моторы выключаются.

Что будет выполнять робот –тележка на колёсах при выполнении этой программы?

Приложение 9. Фотографии и инструкции по сборке базы для занятия №21

Откройте файл база.pdf и выполните действия до страницы 46 включительно.
(на ПК обучающихся файл база.pdf находится по адресу: D:\timofeev\роботы\)

Приложение 10. Фотографии и инструкции по добавлению датчиков в базу для занятия №30

Откройте файл база.pdf и выполните действия со страницы 61 до страницы 67 включительно.
(на ПК обучающихся файл база.pdf находится по адресу: D:\timofeev\роботы\)

Приложение 11. Фотографии и инструкции по добавлению датчиков в базу для занятия №31

Откройте файл база.pdf и выполните действия со страницы 47 до страницы 53 включительно.
(на ПК обучающихся файл база.pdf находится по адресу: D:\timofeev\роботы\)

Приложение 12. Фотографии и инструкции по добавлению датчиков в базу для занятия №32

Откройте файл база.pdf и выполните действия со страницы 47 до страницы 53 включительно и со страницы 61 до страницы 67 включительно.
(на ПК обучающихся файл база.pdf находится по адресу: D:\timofeev\роботы\)

Приложение 13. Фотографии и инструкции по добавлению датчиков в базу для занятия №33

Откройте файл база.pdf и выполните действия со страницы 68 до страницы 76 включительно.
(на ПК обучающихся файл база.pdf находится по адресу: D:\timofeev\роботы\)