

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТУАПСИНСКИЙ РАЙОН

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАНЦИЯ
ЮНЫХ ТЕХНИКОВ Г. ТУАПСЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТУАПСИНСКИЙ РАЙОН

Принята на заседании
педагогического совета
МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе
от «31» марта 2022 г.
Протокол № 3

М.П. **УТВЕРЖДАЮ**
Директор МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе
Н.С. Логинова
«31» марта 2022 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ТРЕНИРОВКА РОБОТОВ»

Уровень программы: краткосрочный

Срок реализации программы: 30 часов

Возрастная категория: 10-15 лет

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер программы в Навигаторе: 30945

Автор-составитель:

Скрыпник Елена Васильевна

педагог дополнительного образования

г. Туапсе, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы.....	5
Содержание программы	6
1.4.Планируемые результаты	9
Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»	11
2.1. Календарный учебный график.....	11
2.2. Условия реализации программы.....	12
2.3. Формы аттестации	13
2.4. Оценочные материалы	13
2.5. Методические материалы.....	16
Список литературы	18
Приложение 1	20
Приложение 2	21
Приложение 3	22
Приложение 4	23
Советы по сборке.....	24
Советы по программированию.....	24
Возможности для оценки.....	25
Приложение 5	27
Приводная платформа прибыла на завод.	27
Это Приводная платформа.....	27
По очереди выполните следующие подпрограммы.	27
Приложение 6	29

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы.

Программа «Тренировка роботов» имеет техническую направленность. В программе учащиеся познакомятся с основами сборки и программирования роботов с помощью образовательных робототехнических наборов Lego Mindstorms Education EV3. Робототехническая платформа LEGO Mindstorms Education EV3 представляет собой межпредметное образовательное решение по предметам естественно-научного цикла, включающее ресурсы для разработки, создания и программирования робототехнических моделей разнообразного дизайна и функционала и способствующее развитию ключевых навыков XXI века.

На каждом занятии постепенно вводится всё больше новых устройств, датчиков, которые можно использовать в проекте. Эти устройства позволяют запрограммировать робота на обнаружение объектов, передвигать объекты, обнаруживать черную линию чтобы ехать вдоль нее и поворачиваться на заданный угол. Программа завершается темой автоматизации транспортных средств, которое станет для учащихся настоящей проверкой знаний, полученных во время занятий по программе. Программа разработана на основе курсов Академии Лего для 5-8 классов, начальный уровень.

Актуальность программы.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Таким образом, робототехника является актуальным, современным, востребованным направлением в образовании, как со стороны детей, так и со стороны родителей (законных представителей), учитывая ориентированность на мужской контингент учащихся школ г. Туапсе и района. Мы надеемся, что занимаясь с детьми робототехникой, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Они разработают и проведут ряд контрольных испытаний, позволяющих судить о соответствии предложенных решений техническому заданию на проектирование. Учащиеся будут развивать навыки коммуникации в процессе четкого, краткого и логичного представления результатов работы и подтверждающих их предположения доказательств.

Новизна программы заключается в том, что она включает в себя несколько курсов для учащихся. В процессе изучения данного курса учащиеся будут развивать навыки инженерного проектирования, решая сложные задачи из реальной жизни, связанные с созданием реальных роботизированных транспортных средств. Они будут применять ряд новых навыков по изучаемому предмету для анализа основных реальных задач, выявления дополнительных количественных и качественных критериев и ограничений и разделения

больших задач на более мелкие. Уровень подготовки учащихся может быть разным. Предполагается знание дроби из области математических знаний.

Педагогическая целесообразность.

Для обучения по программе применяются образовательные наборы LEGO MINDSTORMS EV3, которые ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. LEGO Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов, поэтому учащиеся средних классов школы, не имеющих политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

Учащиеся, которым был интересен данный курс, могут попробовать себя в следующих сферах деятельности:

- бизнес и финансы (предпринимательство);
- производство и инженерное дело (проектирование).
- информационные технологии (программирование).
- производство и инженерное дело (предварительное проектирование).
- наука и техника, инженерное дело и математика (инженерное дело и техника).

Отличительные особенности программы.

Программа разработана на основе курсов Академии Лего для 4-9 классов, начальный уровень.

Данная программа ориентирует учащихся на программу ознакомительного уровня «Образовательная робототехника EV3», где они смогут продолжить образовательный процесс в новом учебном году.

Адресат программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Тренировка роботов» разработана в соответствии с возрастными и психофизиологическими особенностями детей 10-15 лет.

По данной программе, также, могут заниматься учащиеся с ограниченными возможностями здоровья. Для данной категории учащихся разрабатывается индивидуальный образовательный маршрут, который планируется по форме (приложение 1).

Набор в объединение производится по желанию учащихся и в соответствии с положением «О порядке приема, перевода, отчисления, восстановления и учета движения учащихся МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе». Состав группы постоянный, разновозрастной. Группы формируются по 10-12 человек.

Уровень программы, объем и сроки.

Программа является краткосрочной, уровень ознакомительный. Программа рассчитана на 30 академических часов занятий в системе дополнительного образования в рамках учебного графика.

Формы и режим занятий.

Занятия аудиторные, очная форма обучения. В процессе занятий сочетаются индивидуальная, групповая и фронтальная формы работы.

Условием приема на профильную смену является индивидуальное собеседование, принимаются все желающие школьники 10-15 лет, предоставившие необходимые документы.

Продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей, допустимой нагрузки учащихся с учетом СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Занятия проводятся 5 раз в неделю по 2 учебных часа в день, с перерывом 15 минут.

Особенности организации образовательного процесса.

Набор учащихся производится по желанию учащихся и их родителей (законных представителей).

Состав групп постоянный, разновозрастной. Для проведения занятий требуется 6 образовательных конструкторов Lego Mindstorms Education EV3.

Группа занимается с педагогом ежедневно в соответствии с графиком, командами по 2 человека на один комплект, в процессе завершения занятия, созданные конструкции разбираются. Дети работают с одними и теми же комплектами.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формированию раннего профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования, моделирования и проектирования робототехнических проектов.

Задачи программы.

Обучающие:

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- познакомить с основными приемам сборки и программирования роботов;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

Развивающие задачи:

- развить самостоятельность и творческую инициативу;
- способствовать развитию памяти и логического мышления;
- развить сосредоточенность, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме изобретательности;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе работы над проектами;

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемому проекту;
- воспитывать умение работать в коллективе;

- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде.

1.3. Содержание программы Учебно-тематический план

Таблица 1

№	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Вводное занятие 2 ч.					
1.1.	Техника безопасности и правила поведения. Основы конструирования.	2	1	1	Беседа
2. Набор Lego Mindstorms Education EV3 (LME). Основы робототехники 10ч.					
2.1.	Базовый набор. Движение робота.	2	1	1	Тест
2.2.	Приводная платформа. Перемещение объектов.	2	0	2	Наблюдение
2.3.	Приводная платформа. Движение по кривой. Расчет угла поворота	2	1	1	Наблюдение
2.4.	Приводная платформа. Движение по прямой. Расчет расстояния	2	0	2	Наблюдение
2.5.	Приводная платформа. Движение по линии с одним датчиком света. Релейный регулятор.	2	1	1	соревнование
3. Тренировка для роботов 8ч.					
3.1.	Роль колёсных роботов в автоматизации задач. Перемещение на время, на количество градусов, на количество оборотов.	2	1	1	Наблюдение
3.2.	Объекты и препятствия. Датчик касания. Датчик ультразвука. Захваты и манипуляторы. Использование захвата. Средний сервомотор	2	1	1	Соревнование Наблюдение
3.3.	Использование датчика цвета для распознавания линий. Перекрестки. Штрих-коды. Углы и шаблоны. Использование гироскопического датчика	2	1	1	Наблюдение
3.4.	Заводской робот для складских работ.	2	0	2	Защита проекта
4. Автоматизация транспортных средств 10 ч.					
4.1.	Система круиз-контроля	2	1	1	Наблюдение
4.2.	Автономный робот-исследователь	2	1	1	Наблюдение
4.3.	Автономный робот-исследователь.	2	0	2	Защита проекта
4.4.	Беспилотный автомобиль.	2	1	1	Наблюдение
4.5.	Беспилотный автомобиль. Итоговое занятие.	2	0	2	Защита проекта
	Всего	30	10	20	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие 2ч.

1.1 Тема: Техника безопасности и правила поведения. Основы конструирования.

Теория: Инструктаж по ТБ. Введение в предмет «Робототехника».

Практика: Ознакомление с наборами LegoMindstorms EV3.

2. Набор Lego Mindstorms Education EV3 (LME). Основы робототехники 10ч.

2.1. Тема: Базовый набор. Движение робота.

Теория: Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS. Названия и назначения деталей. Ознакомление с принципами описания конструкции. Обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практика: Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.

2.2.Тема: Приводная платформа. Перемещение объектов.

Практика: Палитра Действия LME. Параметры блоков. Сборка базовой модели Educator и модуля среднего мотора. Перемещение предметы разных форм и размеров. Модернизация конструкции модуля.

2.3. Тема: Приводная платформа. Движение по кривой. Расчет угла поворота.

Теория: Разворот робота на заданный угол в зависимости от размеров приводной платформы.

Практика: Сборка базовой модели BasicRobot.

2.4.Тема: Приводная платформа. Управление движением робота Движение по прямой.

Практика: Сборка базовой модели Educator и модуля среднего мотора. Перемещение предметы разных форм и размеров. Модернизация конструкции модуля. Палитра Действия LME. Параметры блоков.

2.5. Тема: Приводная платформа с датчиком цвета. Движение по линии с одним датчиком цвета. Релейный регулятор.

Теория: Датчик цвета: режимы, круг выполняемых задач, применение в быту и промышленности. Машинное зрение робота, корректная работа.

Практика: Калибровка датчика. Приложение Обзор портов на модуле EV3 для просмотра показаний датчика. Сборка модели RileyRover.

3. Тренировка для роботов 12ч.

3.1.Тема: Использование моторов. Движение и повороты.

Теория: Обсуждение роли колёсных роботов в автоматизации задач.

Практика: Использование Приводной платформы для выполнения точных управляемых движений, выполнение движения по прямой, разворота на месте, движения по кривой, (слалом).

3.2.Тема: Объекты и препятствия. Датчик касания.

Теория: Модульные роботы. Сенсоры для обнаружения препятствий. Обратная связь при управлении роботом. Датчик касания. Датчик ультразвука.

Практика: Использование Ультразвукового датчика для обнаружения объектов и реагирования на них. Использование Ультразвукового датчик для измерения расстояния. Программирование Приводной платформы так, чтобы её звуковой сигнал изменялся по частоте или громкости при приближении к объекту

3.3 Тема: Захваты и манипуляторы. Использование захвата. Средний сервомотор. Использование датчика цвета для распознавания линий. Перекрестки. Штрих-коды.

Теория: Сенсоры для распознавания цвета. Использование цветной линии для движения робота. Принципы работы.

Практика: Средний сервомотор. Модели манипуляторов. Моторизированные инструменты и их использование в робототехнике. Сборка манипуляторов. Управление манипулятором. Программирование задачи перемещения предметов с применением манипулятора. Датчика цвета в режиме определения цвета, уровня освещенности и измерения яркости отражённого света. Калибровка Датчик цвета с помощью подпрограмм. Создание программы для более точного движения по линии с пропорциональным регулятором.

3.5.Тема: Углы и Мои блоки. Гироскопический датчик.

Теория: Гироскопический датчик для навигации.

Практика: Определение угла поворота и собственного положения. Принцип работы Гироскопического датчика. Использование Гироскопического датчика для обнаружения изменений в ориентации. Создание программы для работа с Гироскопом, используя «Мои блоки». Траектории движения Квадрат и треугольник. Прохождение лабиринта

3.6. Тема: Заводской робот для складских работ.

Практика: Обсуждение задач, которые выполняют на заводах и складах автономные колёсные роботы. Конструирование инструментов и Приводной платформы для выполнения поставленной задачи захватывать объект и отпускать его в центре мишени (зоне сброса). Использование изученных датчиков для точной остановки робота и точного движения робота.

4. Автоматизация транспортных средств 12ч.

4.1.Тема: Система круиз-контроля.

Теория: Системы автоматического контроля скорости транспортного средства.

Практика: Сборка транспортного средства с системой круиз-контроля. Программирование системы с использованием переменных. Исследование работы системы в случае длительной поездки. Расчет времени прибытия в пункт назначения. Презентация решения задачи.

4.3.Тема: Автономный робот-исследователь.

Теория: Примеры применения автономного робота-исследователя, передающего данные о своём местоположении. Планирование конструкции.

Практика: Сборка робота исследователя по своему плану. Передача координат местонахождения робота. Передача времени прибытия в пункт

назначения и вероятности выполнения поставленной задачи на основании данных о текущем местоположении и заряде батареи.

4.4. Тема: Автономный робот-исследователь.

Практика: Построение графика функции линейной регрессии. Расчет времени прибытия в пункт назначения. Презентация решения задачи.

4.5.Тема: Беспилотный автомобиль.

Теория: Беспилотные автомобили и как они работают

Практика: Сборка транспортного средства с системой навигации. Программирование вождения бота.

4.6. Тема: Беспилотный автомобиль. Итоговое занятие.

Практика: Сборка и программирование вождения бота. Защита проекта.

1.4. Планируемые результаты

Учащиеся будут знать:

- будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

Учащиеся будут уметь:

- получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;
- использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Учащиеся смогут:

- получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичного представления созданных роботов;
- укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1.		Вводное занятие. Техника безопасности. Основы конструирования.	2	Лекция. Показ примеров работ	Блиц-опрос
2.		Базовый набор. Движение робота.	2	Комбинированное	Тест
3.		Приводная платформа. Перемещение объектов.	2	Комбинированное	Наблюдение
4.		Приводная платформа. Движение по кривой. Расчет угла поворота	2	Комбинированное	Наблюдение
5.		Приводная платформа. Движение по прямой. Расчет расстояния	2	Комбинированное	Наблюдение
6.		Приводная платформа. Движение по линии с одним датчиком света. Релейный регулятор.	2	Комбинированное	Урок-соревнование
7.		Роль колёсных роботов в автоматизации задач. Перемещение на время, на количество градусов, на количество оборотов.	2	Комбинированное	Наблюдение
8.		Объекты и препятствия. Датчик касания. Датчик ультразвука.	2	Комбинированное	Урок-соревнование
9.		Использование датчика цвета для распознавания линий. Перекрестки. Штрих-коды. Углы и шаблоны. Использование гироскопического датчика	2	Комбинированное	Наблюдение
10.		Заводской робот для складских работ.	2	Комбинированное	Защита проекта
11.		Система круиз-контроля	2	Комбинированное занятие	Наблюдение Защита проекта
12.		Автономный робот-исследователь	2	Практическое занятие	Наблюдение
13.		Автономный робот-исследователь.	2	Практическое занятие	Защита проекта
14.		Беспилотный автомобиль.	2	Практическое занятие	Наблюдение
15.		Беспилотный автомобиль. Итоговое занятие.	2	Практическое занятие	Защита проекта
Итого:			30		

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Характеристика помещения, используемого для реализации программы «Тренировка роботов», соответствует СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Занятия проводятся по адресу: г. Туапсе, ул. К. Маркса 61.

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы: персональные компьютеры для учащихся; ноутбук для педагога; линейка, рулетка, транспортир; проектор; экран; набор базовый LEGO MINDSTORMS EV3; набор ресурсный LEGO MINDSTORMS EV3; программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3; программное обеспечение LEGO Digital Designer; программное обеспечение EV3 Lab для педагога; программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 Classroom.

Кадровое обеспечение.

Для реализации программы дополнительного образования «Тренировка роботов» педагог дополнительного образования должен иметь высшее или среднее педагогическое образование. Требования к педагогическому стажу работы и квалификационной категории педагога не предъявляются. Педагог дополнительного образования должен систематически повышать свою профессиональную квалификацию.

Программу реализует педагог дополнительного образования **Скрыпник Елена Васильевна**, имеющий высшее образование по специальности «Электронные вычислительные машины», окончила Харьковский институт радиозлектроники в 1984г и курсы переподготовки в АНПО «Многопрофильная Академия непрерывного образования» г.Омск, по программе «Педагог дополнительного образования», 2017г. Имеет первую квалификационную категорию.

Курсы повышения квалификации:

- Российская Федерация Образовательный Фонд «Талант и успех» по программе: «Инновационные проекты практики и междисциплинарные программы в сфере дополнительного образования детей естественно-научного профиля, организация конкурсов проектных и исследовательских работ» 05.12.2016 г.

- 2020г. - повышение квалификации, "Современные образовательные технологии в контексте модернизации системы дополнительного образования" г.Краснодар.

Награды за успехи:

- Юбилейная Почетная грамота 180 - лет городу Туапсе «За вклад в развитие образования г.Туапсе» - 2018г.;

- Почетная грамота за профессиональное мастерство, педагогический талант и многолетний вклад в дело воспитание подрастающего поколение Туапсинского района -2020г.

2.3. Формы аттестации

Каждый участник программы получит навыки работы с конструктором LEGO, сможет создать собственную модель робота (базовую или продвинутую в зависимости от уровня знаний), научится программировать робота с целью выполнения определённых команд, ознакомится с регламентом региональных, Всероссийских и Международных соревнований по робототехнике.

По окончании программы каждый учащийся выполнит сложный проект, инженерное задание по теме «Роботизированный завод».

Наряду с обучающими задачами, программа «Тренировка роботов» призвана решать и воспитательные задачи. В образовательном процессе функционирует воспитательная система, которая создает особую ситуацию развития коллектива учащихся, стимулирует, обогащает и дополняет их деятельность. Общим итогом реализации программ «Тренировка роботов» является формирование ключевых компетенций учащихся.

2.4. Оценочные материалы

Итогом дня служит модель робота – (приводная платформа). Задание для модели объявляется заранее и усложняется на каждом занятии.

Проект «Роботизированный завод»: во время проведения презентации происходит состязание между командами, построившими свои модели заводов. Команда, одержавшая победу в мероприятии, получает наградные материалы, а модель завода команды – победителя отправляется на выставку.

Формы и методы контроля:

- тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений;
- выполнение итогового проекта
- презентация проекта

Итогом дня служит модель робота – (приводная платформа). Задание для модели объявляется заранее и усложняется на каждом занятии.

Проект «Роботизированный завод»: во время проведения презентации происходит состязание между командами, построившими свои модели заводов. Команда, одержавшая победу в мероприятии, получает наградные материалы, а модель завода команды – победителя отправляется на выставку.

Оценка педагога

Критерии оценки, максимально соответствующие задачам, например следующие.

1. Задание выполнено частично.
2. Задание выполнено полностью.
3. Результаты превзошли ожидания.

Критерии для оценки успеваемости учащихся:

- Учащиеся спроектировали робота, соответствующего требованиям проекта.

- Учащиеся предложили креативные решения и рассмотрели несколько из них.
- Учащиеся работали в команде и успешно выполнили задание.

Самостоятельная оценка

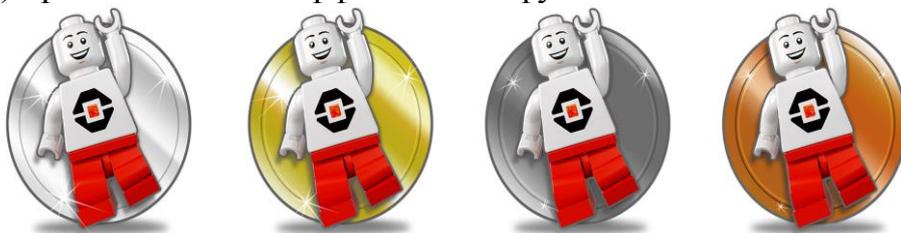
Попросить каждого ребёнка выбрать уровень, который, по его мнению, соответствует качеству его работы на занятии.

1.Бронзовый. Я сделал (-а) всё возможное в сложных обстоятельствах.

2.Серебряный. У меня возникали трудности, но я выполнил (-а) одно из заданий.

3.Золотой. Я выполнил (-а) оба задания блестяще.

4.Платиновый. Я не только блестяще выполнил (-а) оба задания, но и добавил(-а) оригинальные и эффективные функции.



Оценка образовательных результатов учащихся носит вариативный характер. Инструменты оценки достижений учащихся способствуют росту их самооценки и познавательных интересов.

Входной контроль осуществляется в начале программы в виде устного опроса, собеседования. В течение учебного периода осуществляется текущий контроль в виде тестов, наблюдения педагога, проведения мини-соревнований. В конце учебного периода проводится итоговый контроль по результатам выполненных проектов, выполнения практических работ, участия в соревнованиях. Важным профессиональным качеством педагога является умелое использование методов личностного роста ребёнка. Эти методы могут быть прямыми и косвенными: к прямым методам относится опрос учащихся путем анкетирования, индивидуальная беседа, тесты и т.д.; к косвенным методам относится наблюдение.

Для отслеживания результативности по программе «Тренировка роботов» используются следующие формы:

- практическая работа;
- тестирование;
- защита проекта;
- блиц-опрос
- соревнования внутри объединения;
- самостоятельная работа.

Этапы педагогического контроля

Таблица 3

№	Сроки выполнения	Вид контроля	Какие умения и навыки контролируются	Форма контроля
1	При приеме	Входной	Выявление требуемых на	Собеседование.

	заявления		начало обучения знаний.	
2	2 недели	Текущий	Соблюдение техники безопасности, качество сборки модели, функциональность управляющих программ.	Тест, практическая работа Урок-соревнование
3	Последнее занятие	Итоговый: итоговая аттестация по результатам обучения.	Освоение теоретических знаний и практических умений. Показательные выступления.	Проектное задание (Беспилотный автомобиль). Защита проектов.

Каждая изученная учащимися тема оценивается педагогом: низкий уровень освоения; средний; высокий.

Методы и средства диагностики

Таблица 4

Освоения учащимися проектной деятельности	-оценка результатов самостоятельности учащихся при реализации творческих, исследовательских проектов
Развитие творческого мышления	- наблюдение за достижениями учащихся; -экспертная оценка уровня выполнения этапов проектной деятельности
Сформированность знаний, умений и навыков	-оценка самостоятельной и коллективной работы; - соревнования, конкурсы, фестивали; - сообщения учащихся
Развитие эмоциональной сферы учащихся	- оценка презентаций проектов; -педагогическое наблюдение за увлеченностью деятельностью и развитием мотивации на занятиях; -оценка уровня отношения к пройденному материалу; - беседы с родителями
Развитие личностных исследовательских качеств	- защиты проектов; -наблюдения за отношениями учащихся в коллективе; -беседы с учащимися о будущем и выборе профессии; -наблюдения за личным отношением учащихся к работе в объединении; -анализ презентаций учащихся.

Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Мониторинг достижения учащимися планируемых результатов освоения программы

Мониторинг проводится в конце программы обучения.

Уровень развития ребенка оцениваются по критериям: высокий, средний, низкий

Таблица 5

№	Навыки и умения	Уровень развития учащегося		
		высокий	средний	низкий

1	Умение определять и называть детали.	Может самостоятельно, быстро и без ошибок выбрать необходимые детали.	Может самостоятельно, но медленно, без ошибок выбрать необходимую деталь, присутствуют неточности.	Не может без помощи педагога выбрать необходимую деталь.
2	Умение определять и называть виды конструкций и способы соединения деталей.	Может самостоятельно, быстро и без ошибок по готовой модели назвать вид конструкций и способ соединения деталей.	Может самостоятельно, но медленно, без ошибок по готовой модели назвать вид конструкций и способ соединения деталей, присутствуют неточности.	Не может без помощи педагога по готовой модели назвать вид конструкций и способ соединения деталей.
3	Умение конструировать по образцу, по заданной схеме, по чертежу, по замыслу.	Может самостоятельно, быстро и без ошибок сконструировать модель.	Может сконструировать модель, в медленном темпе исправляя ошибки под руководством педагога.	Не может понять последовательность действий при проектировании модели, конструировать модель может только с помощью педагога.

2.5. Методические материалы

Методы, используемые при реализации программы:

- практический (работа с образовательными конструкторами LEGO EV3 и аппаратно-программным обеспечения LME);
- наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, презентации);
- словесный (инструктажи, беседы, обсуждение);
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, STEAM).

Организация занятий.

На практике сначала из Лего-деталей и блоков EV3 собирается модель. На компьютере посредством визуальной среды создается программа управления этой моделью. Затем при помощи соединительного кабеля загружается в EV3, испытывается модель, обсуждается результат, модель и программа дорабатываются, проводится защита проекта.

Задания выполняются с использованием робототехнического конструктора. При этом ученики не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые инженерно-технологические навыки.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности тренировочные упражнения, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких упражнений в работе может варьироваться

Выполнение тренировочных упражнений и тестирование способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

Индивидуальное задание выдается каждому учащемуся. (Возможен вариант работы в группах).

Список литературы

Литература для педагога:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
3. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
4. Федеральный закон Российской Федерации «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних» от 24.06.1999 г. №120-ФЗ.
5. Закон № 1539-КЗ «О мерах профилактики безнадзорности правонарушений несовершеннолетних в Краснодарском крае».
6. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
7. Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. Програмируем микрокомпьютер EV3 в LabVIEW. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 280 с.
8. Злаказов А. С., Горшков Г. А., Шевалдина С. Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.
9. Исогава Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Эксмо, 2018. – 232 с.
10. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
11. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
12. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии / Л.Ю.Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
13. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде LEGO MINDSTORMS EV3 / Л.Ю.Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2е изд., перераб. И доп.– М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
14. Практикум по основам робототехники: задачи для LEGO MINDSTORMS NXT и EV3: учебное пособие / Ю.С.Пономарева, Т.В. Шемелова. – Волгоград, 2016. – 36с.
15. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS EV3
16. Справочная система программного обеспечения для учителя системы программирования Lego Education Mindstorms EV3.

Интернет-ресурсы

1. Сайт LegoEducation/ Уроки и занятия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-robot-trainer> .
2. Программа «Робототехника»: Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robosport.ru> .
3. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep> .
4. Сайт компании «Образовательные решения ЛЕГО». Режим доступа: <http://education.lego.com/ru-ru>.
5. Канал PRO-lego <https://www.youtube.com/channel/UCN2MiD2wnqCeD8-tmX-5ZHg>
6. Канал РОБОТОТЕХНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ - <https://www.youtube.com/channel/UCsEf9ACfIVM9fIYcUpHXkQQ>
7. Канал EasyTech : <https://www.youtube.com/channel/UCZRmfTmR24k4LXQtJrnFAhA>
8. Учебный курс «Тренировка для роботов» <https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-robot-trainer>
9. Сайт Robot-help.ru – Первые шаги - <https://robot-help.ru/lessons.html>
10. Сайт Робототехника и программирование <https://yandex.ru/turbo/legoteacher.ru/s/lego-programmirovaniye/upravlenie-dvizheniem-robota/>
11. www.all-robots.ru Роботы и робототехника.
12. www.roboclub.ru РобоКлуб Практическая робототехника.
13. www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
14. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-robot-trainer> Академия Лего. Учебный курс Тренировка для роботов
15. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-real-world-vehicles> Академия Лего. Учебный курс Автоматизация транспортных средств
16. http://smartep.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions Инструкции LEGO MINDSTORMS EV3

Литература для учащихся и родителей

1. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2011. —264 с.
3. Исогава Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Эксмо, 2018. – 232 с.
4. История робототехники [Электронный ресурс] URL: http://www.kurganrobot.ru/obrazovatel_nye_uslugi/istoriya_robototehniki/

**Индивидуальный образовательный маршрут
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Тренировка роботов» на летний период.**

ФИО учащегося:

Объединение:

Педагог:

Таблица 6

№	Раздел	Наименование тем, мероприятий
1.	Учебный план	Перечень пройденных тем: 1. 2. 3.
		Перечень выполненных заданий: 1. 2. 3. ...
2.	Творческие проекты	Перечень тем: 1. 2. 3. ...
		Перечень выполненных заданий 1. 2. 3. ...
3.	Самостоятельная работа	Перечень работ, выполненных внепрограммного материала самостоятельно: 1. 2. 3. ...
4.	Участие в мероприятиях	Перечень мероприятий: 1. 2. 3. ...
		Достижения: 1. 2. 3. ...

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ КАРТА
учёта результатов обучения по программе «Тренировка роботов»

Ф.И. _____ Дата рождения _____

Сроки диагностики		1-я неделя обучения	Итог освоения программы обучения
показатели			
Теоретическая подготовка	соответствие теоретических знаний программным требованиям		
	осмысленность и правильность использования специальной терминологии		
	знание техники безопасности на занятиях		
Практическая подготовка	соответствие практических умений и навыков программным требованиям		
	отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения		
	креативность в выполнении творческих заданий		
	творческие навыки		
Сформированность базовых компетентностей	информационная компетентность		
	коммуникативная компетентность		
	самоорганизация компетентность		
	самообразование компетентность		
Личностное развитие	мотивация учебно-познавательной деятельности		
	сформированность интеллектуальных умений		
	степень обучаемости		
	навыки учебного труда		
	результативность индивидуальных занятий		
	уровень утомляемости		
	целеустремлённость		
	дисциплина и организованность		
коммуникабельность, степень влияния в коллективе			
исполнение обязанностей в объединении			

Условия оценки знаний учащихся

Критерий	Условия оценки		
	низкий	средний	высокий
Знание основных элементов конструктора Лего, способы их соединения	Имеет минимальные знания, сведения	Частично знает	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения	Имеет минимальные знания	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению
Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные
Программирование в компьютерной среде EV3	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования	Может самостоятельно создать программу
Создание проекта	Имеет минимальные знания, сведения	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить цель, определить задачи, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов
Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи повышенной сложности
Знание основных алгоритмов	Имеет минимальные знания, сведения	Знает основные понятия, термины	Может применять алгоритмы в практических задачах

Раздел III. Тренировка роботов.

Тема 3.1 Движения и повороты

План занятия

1. Подготовка

- Ознакомьтесь с материалами для учащихся в приложении Education EV3 Classroom.
- Соберите информацию о программируемых моторах и их использовании в колёсных роботах.
- Вам понадобится рулетка, равная по длине расстоянию, которое может проехать Приводная платформа.
- При необходимости используйте для планирования урока раздел приложения «Первые шаги». Это поможет познакомить учащихся с конструкторами LEGO MINDSTORMS Education EV3.

К концу урока ученики должны собрать модель Приводной платформы по заданию «Поехали» в разделе «Первые шаги». Это займёт около 30 минут.

2. Обсуждение (10 мин.)

- Просмотрите видеоматериалы курса и используйте идеи из раздела *Начало обсуждения* далее, чтобы вовлечь учеников в дискуссию по теме курса и урока.
- Разделите класс на пары.

3. Исследование (15 мин.)

- Дайте учащимся время познакомиться с подпрограммами, представленными для изучения движения Приводной платформы.
- Попросите их описать типы поворотов, которые они наблюдали.
- Позвольте им изменить подпрограммы для изучения различных видов движений.

4. Объяснение (10 мин.)

- Проведите дискуссию о важности планирования каждого шага программы.
- Объясните, что такое псевдокод и как он может помочь в составлении программы.

5. Дополнение (10 мин.)

- Попросите учеников найти способ заставить Приводную платформу проехать 84 см.
- Не забудьте оставить время на уборку.

6. Оценка

- Дайте оценку работе каждого учащегося.
- Для упрощения этой задачи вы можете использовать раздел оценки.

Начало обсуждения

Один из распространенных типов мобильного робота — автономный колёсный робот. Хотя в домах их встретишь нечасто, они широко используются для автоматизации задач на заводах и складах по всему миру. Самая

элементарная задача для мотора любого колёсного робота — обеспечить точные управляемые движения.

Посмотрите видео и начните обсуждение роли колёсных роботов в автоматизации задач.

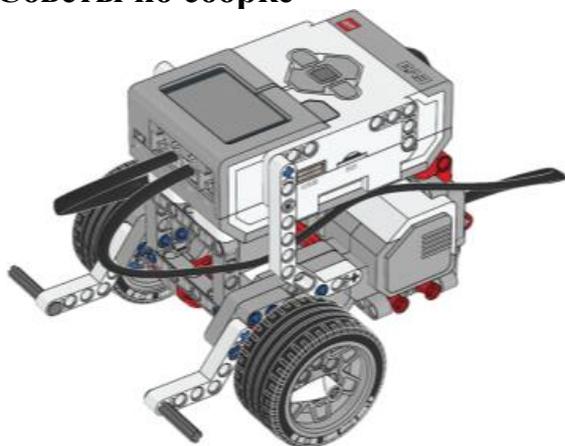
Видео:

<https://education.lego.com/v3/assets/blt293eea581807678a/blt7586df6458fdb613/5ec7bf6a5b71b945b1210ddb/mcr-uv-robot-trainer-cover.jpg?auto=webp&format=jpg&width=600&quality=90&fit=bounds>

Задавайте соответствующие вопросы, например следующие.

- Как можно настроить и запрограммировать колёсных роботов для выполнения конкретных задач?
- Какие движения они должны быть в состоянии совершать?
- Как они могут безопасно работать вместе с людьми?

Советы по сборке



Инструкции по сборке: [Приводная платформа](#)

Не разбирайте Приводную платформу после использования.

Советы по программированию

Основная программа

когда кнопка левая нажата

переместить вперед на 2 обороты

ждать 1 секунд

переместить назад на 720 градусы

ждать 1 секунд

переместить вперед на 1 секунды

Нажмите Левую кнопку, чтобы запустить эту подпрограмму. Она активирует движение Приводной платформы по прямой тремя различными способами.

когда кнопка правая нажата

переместить вправо: 100 на 685 градусы

ждать 1 секунд

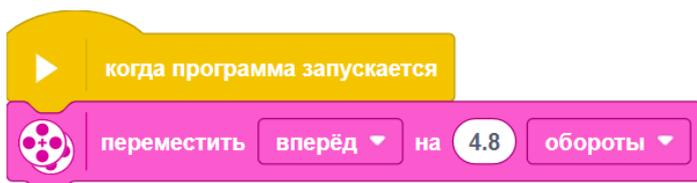
переместить вправо: 50 на 1380 градусы

ждать 1 секунд

переместить вправо: 25 на 2 обороты

Нажмите Правую кнопку, чтобы запустить эту подпрограмму. Она поворачивает Приводную платформу тремя различными способами.

Пример решения



Индивидуальный подход

Способы упростить задание

- Уделите больше времени разъяснению назначения различных параметров программных блоков.

Способы сделать задание ещё интереснее

- Предложите учащимся запрограммировать Приводную платформу так, чтобы она выполнила восьмёрку или «написала» первую букву их имени (или другую букву или цифру).

- Сделайте полосу препятствий, прохождение которой требует выполнения различных поворотов.

Возможности для оценки

Журнал педагога

Разработайте критерии оценки, максимально соответствующие вашим задачам, например следующие.

1. Задание выполнено частично.
2. Задание выполнено полностью.
3. Результаты превзошли ожидания.

Используйте следующие критерии для оценки успеваемости учащихся.

- Учащиеся умеют выбирать соответствующие блоки для программирования движений.

- Учащиеся умеют изменять параметры программных блоков в зависимости от поставленных задач.

- Учащиеся умеют создавать программы, объединяя несколько программных блоков.

Самостоятельная оценка:

Попросите каждого ребёнка выбрать уровень, который, по его мнению, соответствует качеству его работы на занятии.

- Бронзовый. У меня получилось управлять Приводной платформой, заставляя её перемещаться одним направлением.

- Серебряный. У меня получилось управлять Приводной платформой, заставляя её перемещаться в разных направлениях.

- Золотой. Я создал (-а) программу для перемещения Приводной платформы вперед на 84 см.

- Платиновый. С помощью математических вычислений я создал (-а) программу для перемещения Приводной платформы вперед ровно на 84 см.



Развитие языковых навыков

Для разностороннего развития языковых навыков предложите ученикам следующие задания.

- Найти самый быстрый способ преодолеть расстояние в 2 метра, используя указанные функции.
- Перемещение по времени.
- Перемещение на количество градусов.
- Перемещение на количество оборотов.
- Подготовить документ, объясняющий, в какой ситуации они будут использовать каждую функцию и почему.

Примечание. Для выполнения этого задания требуется дополнительное время.

Перспективы профессионального развития

Учащиеся, которым было интересно данное задание, могут попробовать себя в следующих сферах деятельности.

- Информационные технологии (программирование).
- Наука и техника, инженерное дело и математика (инженерное дело и техника).

Рабочий лист ученика:

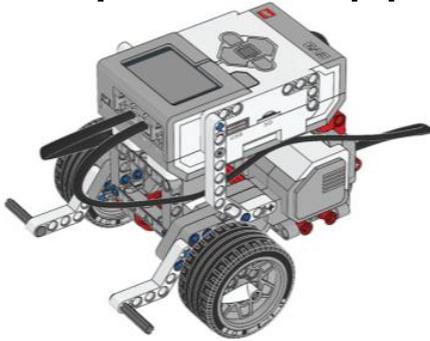
Приводная платформа прибыла на завод.



В соответствии со спецификацией она должна перемещаться вперёд и назад и выполнять различные повороты.

Перечислите все повороты, которые, по-вашему, должна выполнять Приводная платформа.

Это Приводная платформа.



Мы будем пользоваться ею на протяжении работы над всеми заданиями модуля. Если вы ещё не собрали её, соберите сейчас!

По очереди выполните следующие подпрограммы.

когда кнопка **левая** нажата

- переместить **вперёд** на **2** обороты
- ждать **1** секунд
- переместить **назад** на **720** градусы
- ждать **1** секунд
- переместить **вперёд** на **1** секунды

Нажмите Левую кнопку, чтобы запустить эту подпрограмму. Она активирует движение Приводной платформы по прямой тремя различными способами.

когда кнопка **правая** нажата

- переместить **вправо: 100** на **685** градусы
- ждать **1** секунд
- переместить **вправо: 50** на **1380** градусы
- ждать **1** секунд
- переместить **вправо: 25** на **2** обороты

Нажмите Правую кнопку, чтобы запустить эту подпрограмму. Она поворачивает Приводную платформу тремя различными способами.

Что вы видите?
 Можете ли вы описать различные типы поворотов, которые выполняет
 Приводная платформа?
Ваша очередь!



Используйте блоки из подпрограмм, уже имеющиеся в Области программирования, чтобы создать программу, перемещающую Приводную платформу тремя разными способами.

Почему важно планировать каждый шаг программы?

Пришло время бросить себе вызов!



Запрограммируйте Приводную платформу так, чтобы она переместилась вперёд на 84 см.

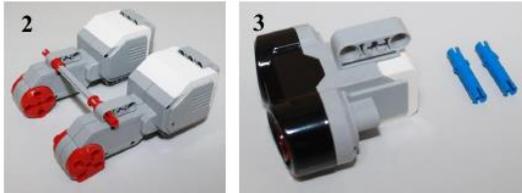
Как вы справились с задачей?



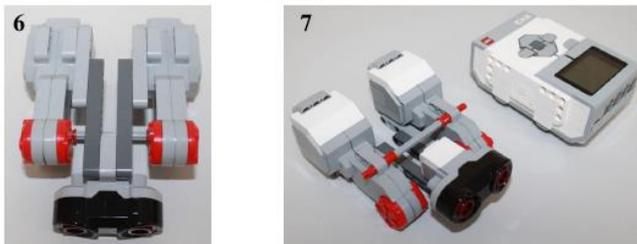
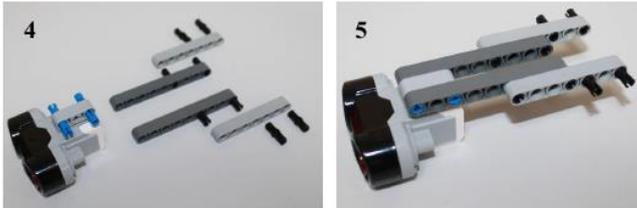
Что вам удалось хорошо? А что можно сделать лучше?

Великолепно! Вы можете запрограммировать точные управляемые движения Приводной платформы.

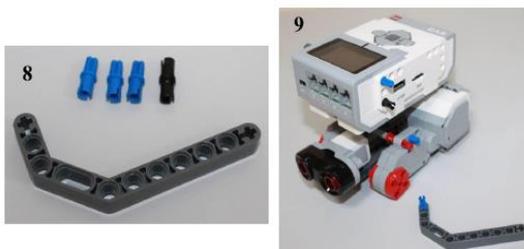
Инструкция по сборке робота пятиминутки Lego Mindstorms EV3



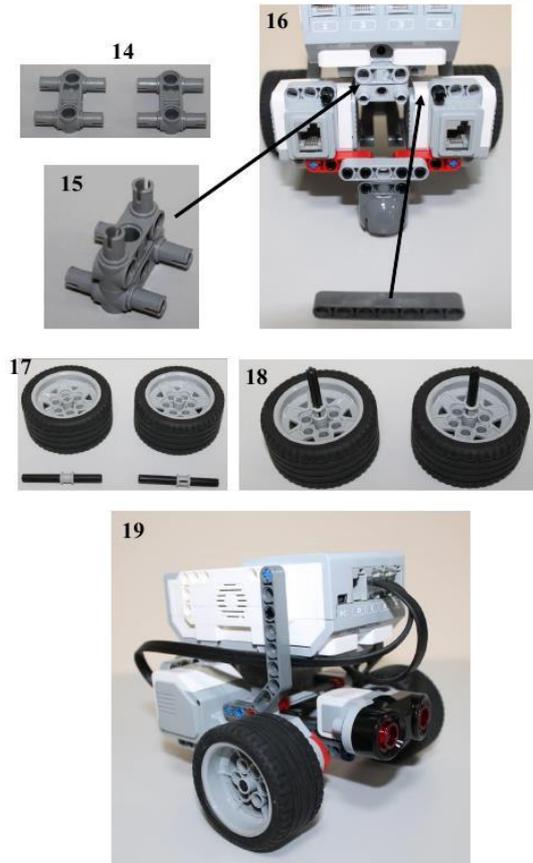
Если датчик расстояния не нужен, шаги 3-6 выполнять не надо.



Инструкция по сборке робота пятиминутки Lego Mindstorms EV3(продолжение)



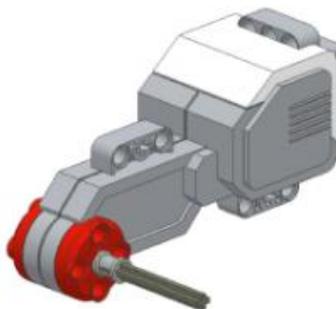
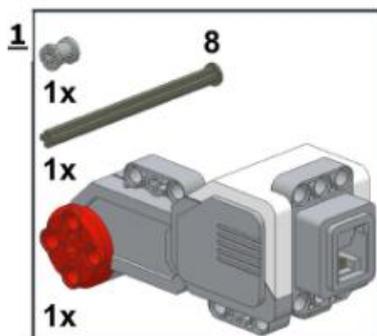
Инструкция по сборке робота пятиминутки Lego Mindstorms EV3(продолжение)

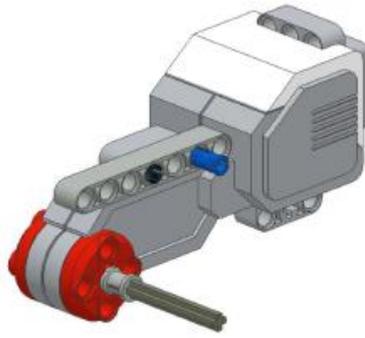
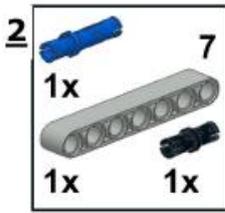


Инструкция по сборке робота BasicRobot

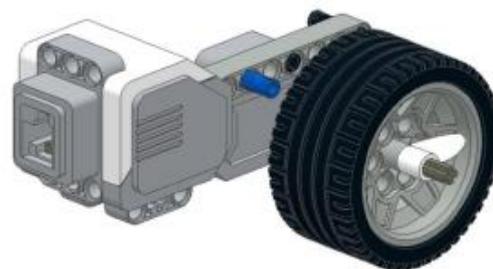
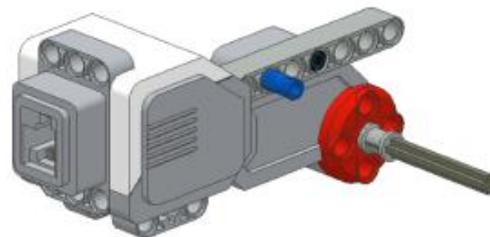
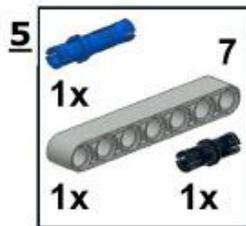
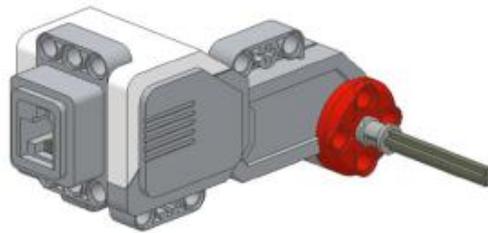
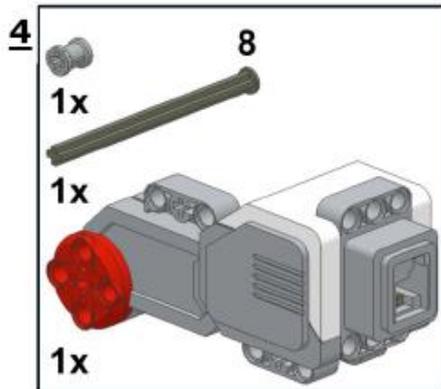


Сборка левого мотора

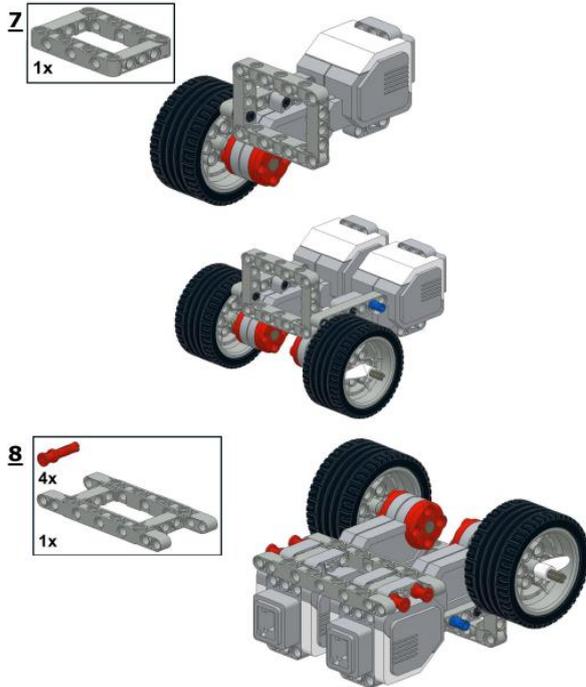




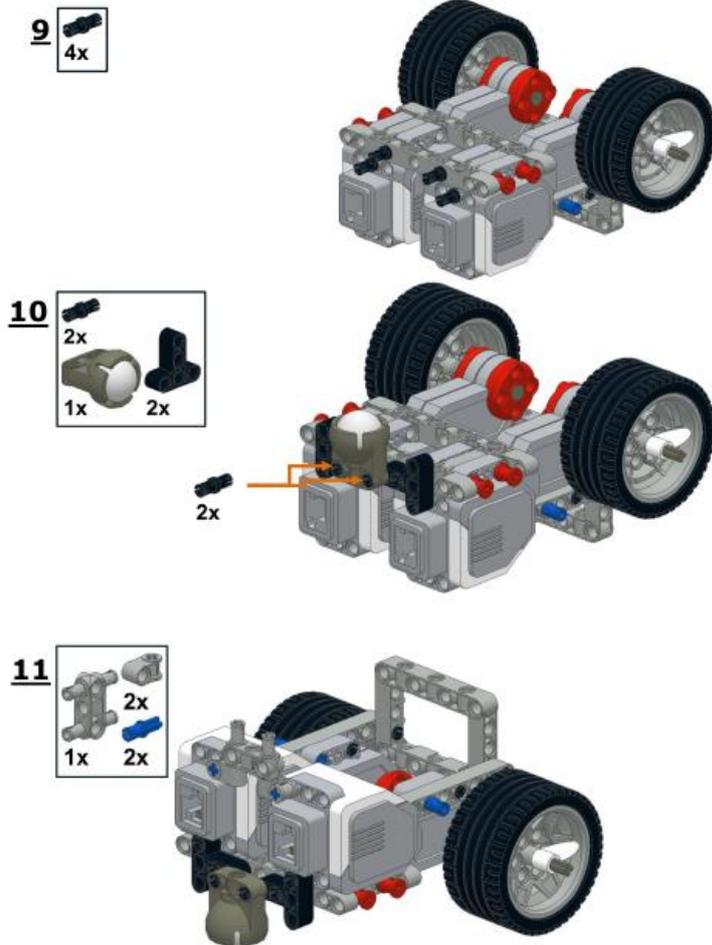
Сборка правого мотора



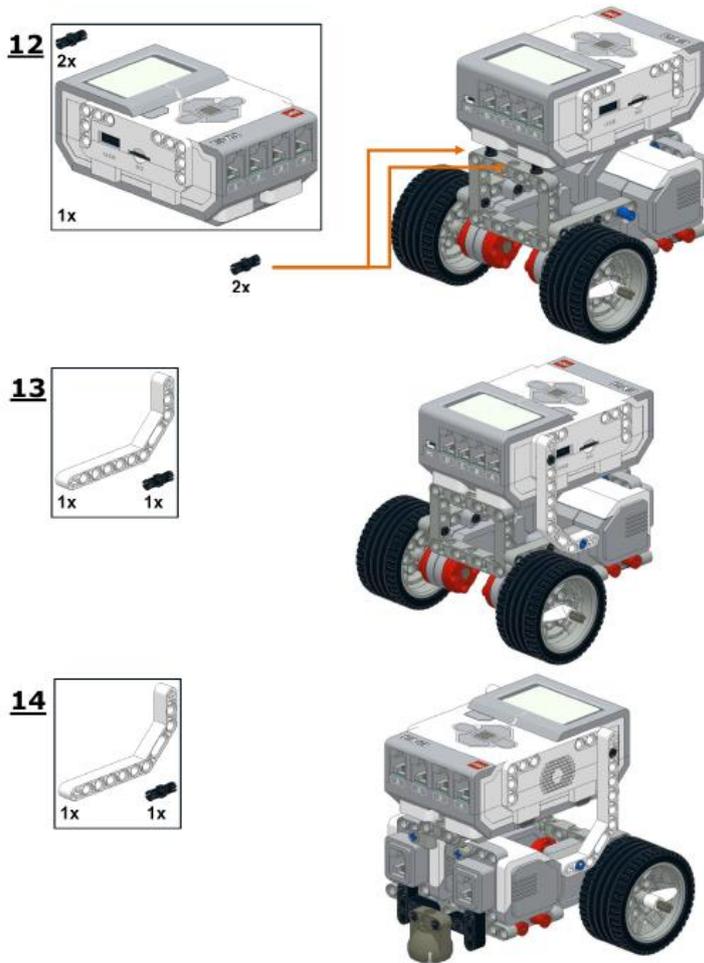
Соединение моторов



Третья точка опоры и задняя поддержка



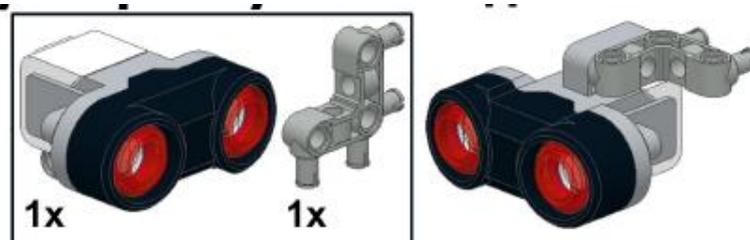
Присоединение модуля EV3



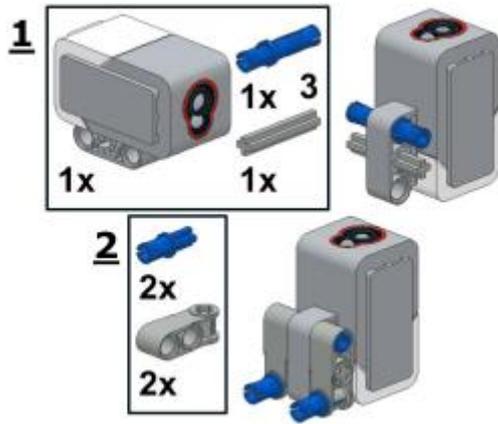
Подключение моторов

Используйте кабели длиной 25 см. для подключения правого мотора в порт «В» и левого мотора в порт «С»

Присоединение ультразвукового датчика

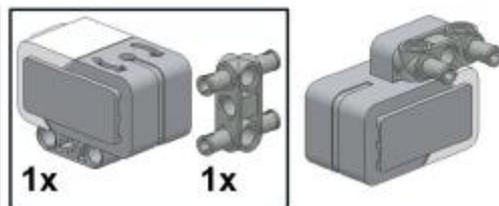


Ультразвуковой датчик подключите в порт 4
Присоединение датчика цвета



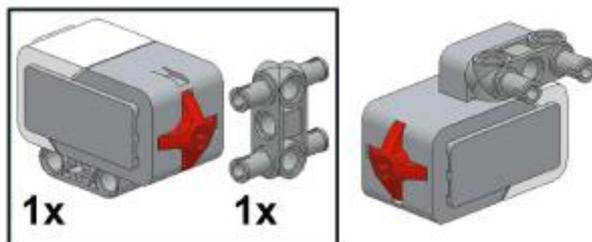
Датчик цвета подключите в порт 3

Присоединение гироскопа



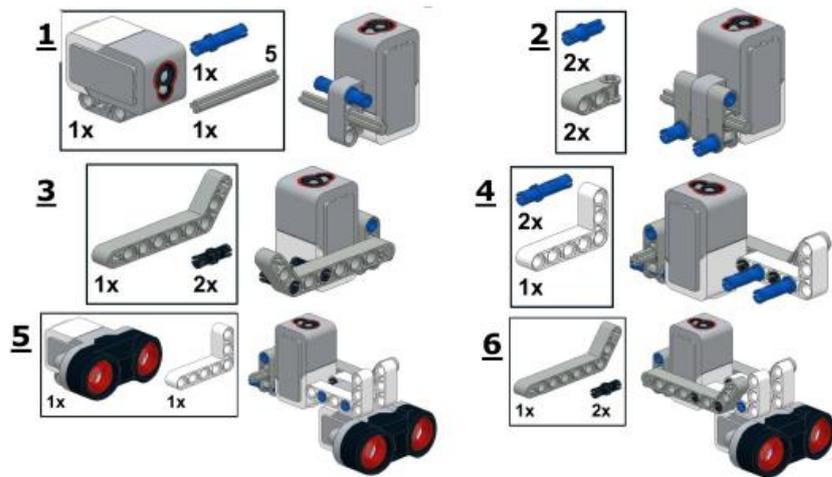
Гироскоп подключите в порт 2

Присоединение датчика касания



Датчик касания подключите в порт 1

Датчик цвета + ультразвуковой датчик



Датчик цвета подключите в порт 3, ультразвуковой датчик – в порт 4

