

# Методические материалы для ДООП «Робототехника»



**LEGO Mindstorms Education EV3** - это конструкторский набор программируемой робототехники, который дает возможность создавать и управлять собственными роботами LEGO.

Наборы LEGO Mindstorms Education EV3 обладают широчайшим учебным потенциалом и могут быть использованы на большинстве технических предметах для повышения эффективности учебного процесса и уровня мотивации обучающихся.

### **Компоненты LEGO Mindstorms Education EV3**



Сердцем набора является программируемый интеллектуальный микрокомпьютер EV3, контролирующий работу моторов и датчиков. Он также поддерживает беспроводные протоколы связи Wi-Fi и Bluetooth. Базовый набор EV3 включают в себя:

- [Микрокомпьютер EV3 \(подробный обзор\)](#)
- Автоматически определяет и управляет датчиками и моторами.
- Воспроизводит звуки и изображения, имеет встроенные светодиоды с возможностью управления.
- Возможность программирования и регистрации данных непосредственно на микрокомпьютере EV3.
- Встроенный Bluetooth контроллер.
- Поддержка Wi-Fi.
- Аккумуляторная батарея для микрокомпьютера EV3.



[Большой серво мотор EV3](#), в наборе их два, предназначен для нового микрокомпьютера Mindstorms EV3. Встроенный датчик вращения производит измерения с точностью до одного градуса. С помощью этого датчика мотор можно присоединить к другим моторам, что позволит роботу передвигаться с постоянной скоростью. Помимо этого, датчик вращения можно использовать и во время проведения разных экспериментов с целью точного считывания данных о скорости и расстоянии.

[Средний серво мотор](#) для роботов LEGO Mindstorms EV3 лучше всего подходит для выполнения задач, при которых размер робота, быстрота отклика и его скорость важнее грузоподъемности. Точность измерения встроенным датчиком мотора составляет один градус. Идентификация устройств программным обеспечением EV3 происходит автоматически.



С помощью [цифрового ультразвукового датчика EV3](#), который генерирует звуковые волны и фиксирует их отражение от объектов, можно измерять расстояние до объектов. Более того, испуская одиночные волны, его можно использовать в режиме сонара для определения наличия объектов. Также датчик улавливает звуковые волны, выступающие в качестве триггеров для запуска программ. Например, можно использовать датчик с целью построения системы мониторинга трафика, а также измерения расстояния между автомобилями.

[Цифровой датчик цвета](#) микрокомпьютера LEGO Mindstorms EV3 может определить восемь разных цветов. Кроме того, его можно использовать в качестве датчика освещенности. Используя такой датчик, пользователь получает возможность построить роботов-сортировщиков, которые в процессе сортировки используют цветные индикаторы. Экспериментируя со световым отражением разных цветов, вы можете возыметь глубокое понимание технологии, которая широко используется в процессе переработки отходов, а также производстве упаковок в сельском хозяйстве.



С помощью [гироскопического цифрового датчика](#) LEGO Mindstorms EV3 можно измерять движение вращения робота и улавливать малейшие изменения в его положении и движении. Этот датчик позволяет легко измерять углы (точность режима измерения углов +/- 3 градуса), создать балансирующего робота, а также исследовать технологии, используемые, как в игровых контроллерах, так и в настоящих навигационных системах.

[Аналоговый датчик касаний](#) для LEGO Mindstorms EV3 является простым, но в то же время высокоточным инструментом, определяющим, нажата его кнопка или нет. Кроме того, он может определять количество как одиночных, так и множественных нажатий. Обучающимся он пригодится для построения систем контроля запуска/остановки либо для создания роботов, которые способны выбраться из лабиринта. Все это позволяет глубоко понять технологии, используемые в кухонных устройствах, компьютерных клавиатурах и в цифровых музыкальных инструментах.

Кроме того, Базовый набор **LEGO Mindstorms Education EV3** также включает 2 пластиковые лотка для хранения и сортировки деталей, и 541 тщательно подобранных элементов LEGO Technic.

### **Интерфейс микрокомпьютера EV3**

Микрокомпьютер EV3 – это сердце роботов **LEGO Mindstorms Education EV3**. Используйте дисплей и 6 кнопок, расположенных на лицевой стороне микрокомпьютера, чтобы перемещаться по четырем основным экранам интерфейса системы, которые предоставят вам доступ к разнообразию функций микрокомпьютера EV3. Это может быть и простой запуск программ из памяти, так и возможность создания программы с помощью интерфейса микрокомпьютера.



**Запуск программ.** Запускайте недавно загруженные с настольного ПК программы.

**Менеджер файлов.** Доступ и управление всеми файлами, хранящимися в памяти микрокомпьютера, а также на карте памяти.

**Приложения микрокомпьютера.** Пять предустановленных приложений: менеджер портов, управление моторами, ИК интерфейс, программирование с помощью интерфейса микрокомпьютера и программа по регистрации данных.

**Настройки.** Настраивайте основные функции микрокомпьютера EV3.

Программное обеспечение **LEGO Mindstoms Education EV3** основано на LabVIEW, графическом языке программирования, которым пользуются ученые и инженеры по всему миру. Оно оптимизировано для работы на уроках и учитывает все последние тенденции в создании интуитивно понятных интерфейсов пользователя. Программное обеспечение обеспечивает интуитивное визуальное программирование с помощью графических программных блоков, позволяет создавать. В помощь преподавателю программное обеспечение содержит [Полное руководство пользователя](#) и

другие дополнительные материалы.

Программное обеспечение EV3 можно использовать, как мощный инструмент для научных исследований. Обучающиеся могут использовать его для создания прогнозов, сбора, анализа и управления данными во время проведения экспериментов.

В программное обеспечение встроен редактор контента педагога, который даёт возможность редактировать весь, предоставляемый в рамках ПО EV3, контент адаптируя его под свои цели и задачи разрабатываемых учебных курсов. Также можно создавать и добавлять свои собственные учебные материалы.

В версию ПО для учеников встроены электронные тетради, в которых, учащиеся смогут фиксировать свои успехи с помощью добавления текстовых комментариев, изображений, звуковых файлов и видео контента, они превращают простое задание в творческую проектную работу. Электронные тетради дают множество возможностей для создания потрясающих отчетов о созданных проектах, документов и презентаций существующих работ. Благодаря электронным тетрадям каждый ученик сможет легко создать свое портфолио для демонстрации коллегам, преподавателям или родителям. Электронные тетради также позволяют упростить процесс проверки выполнения и оценки работ учеников.

## Ресурсный набор LEGO Mindstorms Education EV3 (45560)



Это набор содержит множество дополнительных элементов и является идеальным дополнением для Базового набора **LEGO Mindstorms Education EV3**. В него входят более 800 деталей, которых нет в Базовом наборе, в том числе специальных элементов, например, шестерни, большие поворотные элементы, элементы для персонализации роботов и другие уникальные строительные элементы. Ресурсный набор позволит вам построить более сложных и функциональных роботов.

Используйте стартовую модель LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 (Robot Educator), чтобы сконструировать и запрограммировать робота в течение одного урока.

Robot Educator – это единое название для простейшего робота и обучающих заданий, входящих в ПО. Robot Educator – очень простой, быстро строящийся робот, который поможет обучающимся познакомиться с основами робототехники. Этот робот вводит ученика в мир робототехники.

Программный инструментарий Robot Educator для обучения разработан с целью демонстрации основ программирования, регистрации данных и аппаратного обеспечения. Все это происходит структурировано и захватывающе, так, чтобы каждый был увлечен программированием, конструированием и экспериментированием, затрачивая на это минимум

времени. Благодаря Robot Educator'у, обучающиеся научатся роботам и затем использовать этого робота для учебы.

### 1. Получение вводной информации

Понимание цели.



### 2. Создание

Постройте и запрограммируйте робота.



### 3. Исследование

Протестируйте робота и программу.



### 4. Продолжение

Модифицируйте робота и программу на основе полученных знаний.



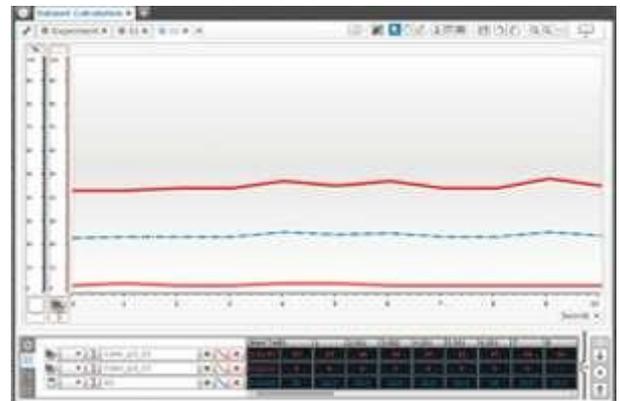
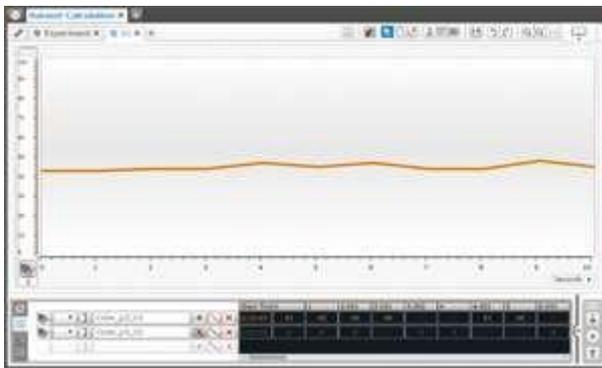
## Интуитивное графическое программирование

Программное обеспечение LEGO EV3 основано на LabVIEW, графическом языке программирования, которым пользуются ученые и инженеры по всему миру. Наше ПО оптимизировано для работы на уроках и учитывает все последние тенденции в создании интуитивно понятных интерфейсов пользователя.



## Научные исследования (Регистрация данных)

Программное обеспечение LEGO® можно использовать, как мощный инструмент для научных исследований. Обучающиеся могут использовать его для создания прогнозов, сбора, анализа и управления данными во время проведения экспериментов.

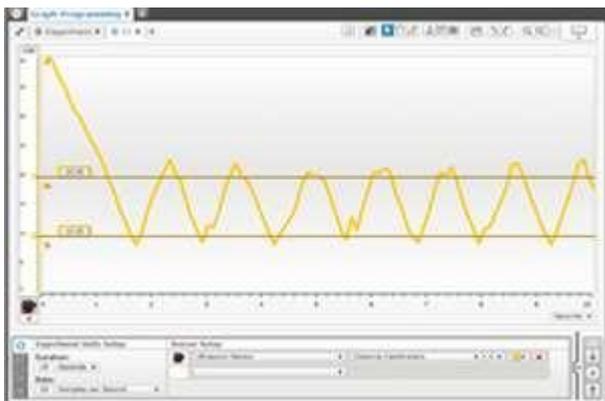


### Регистрация данных

- Сделайте предположение, соберите и проанализируйте данные
- Собирайте данные и стройте графики в реальном времени
- Общие и продвинутые аналитические инструменты
- Экспортирование данных в электронные таблицы

### Работа с массивами данных

- Встроенный калькулятор
- Одновременная работа с тремя массивами данных
- Изучение ускорения с помощью анализа массива данных по скорости объекта



### **Графовое программирование**

- Новые и уникальные функции
- Программирование действий на основе полученных данных
- Научные эксперименты становятся реалистичнее
- Повышает у учеников уровень понимания графиков и работы с экспериментальными данными

### **Редактор Контента**

**Редактор контента** - для нужд педагога. Весь предоставляемый в рамках ПО EV3 контент можно редактировать. Редактор контента позволяет вам, как преподавателю, легко редактировать стандартные учебные материалы EV3, адаптируя их под цели и задачи ваших учебных курсов. Вы также можете создавать и добавлять ваши собственные учебные материалы!

Вы можете добавлять задания и материалы, учитывающие уровень подготовки ваших подопечных, как в целом по обучающимся, так и индивидуальный. Вы не ограничены в свободе модифицировать предлагаемые учебные материалы: меняйте текст, изображения, видео, звуковые файлы.



## Электронные тетради

Ваши обучающиеся смогут фиксировать свои успехи в специальных электронных тетрадях. С помощью добавления текстовых комментариев, изображений, звуковых файлов и видео контента, они превращают простое задание в творческую проектную работу.

Электронные тетради дают им множество возможностей для создания потрясающих отчетов о созданных ими проектах, документов и презентаций существующих работ. Благодаря электронным тетрадям каждый ученик сможет легко создать свое портфолио для демонстрации коллегам, преподавателям или родителям. Это настоящее интегрированное цифровое обучение!

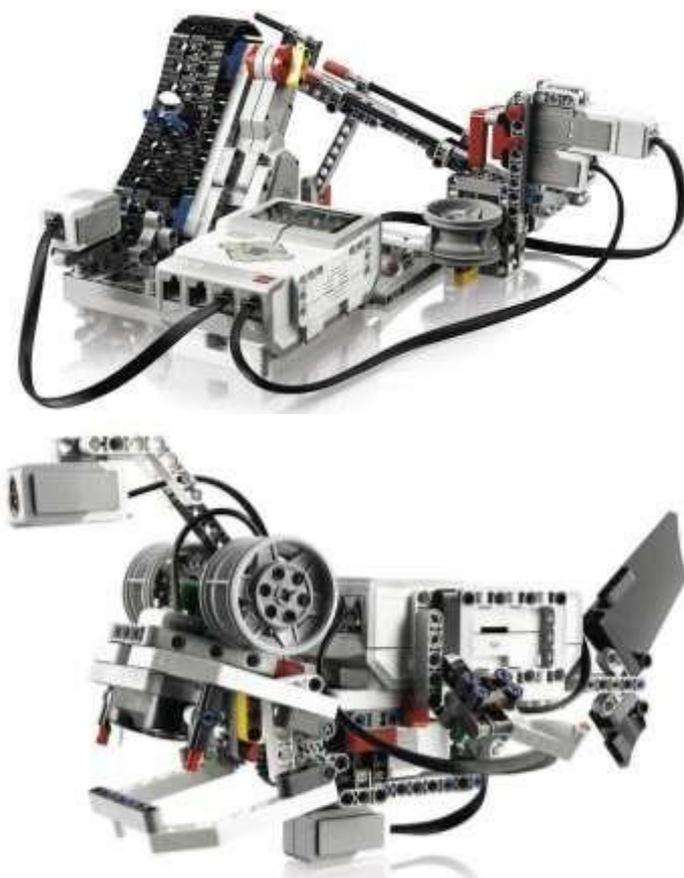
### Для оценки проделанной работы

Электронные тетради также позволяют упростить процесс проверки выполнения и оценки работ ваших учеников. Вы сможете в любой момент времени посмотреть, над чем работают ваши обучающиеся и насколько они продвинулись в решении той или иной задачи, а также предоставить им свой отзыв или комментарий.

Оценивая работы при помощи электронной тетради, вы сможете автоматизировать процесс проставления оценок, создав цифровой обучающиеся для себя и для ваших учеников.



## Комплект заданий «Инженерные проекты» LEGO Mindstoms Education EV3 (2005544)



Созданный специально для EV3 Комплект заданий «Инженерные проекты» - это 30-часовой пакет учебных материалов, включающий в себя задания для работы в обучающимся по решению проблем с открытым решением, которые делают изучения естествознания, технологии, конструирования и математики невероятно увлекательными. Комплект заданий поставляется в цифровом виде и устанавливается на ПК, становясь частью программного окружения EV3. Учебные материалы состоят из трех основных разделов, а каждый из которых включает 5 проектных работ, в общей сложности 15 проектных работ.

Структура заданий из Комплекта заданий «Инженерные проекты» повторяет процессы и учитывает стандарты проведения проектных работ, которые используются настоящими инженерами, работающими в различных отраслях промышленности. Каждый проект начинается с краткого объяснения задания. Обучающимся демонстрируется видео, показывающие реально существующих роботов в действии. А затем ребята строят,

программируют, тестируют, а потом и обсуждают свои собственные проекты. На протяжении всего процесса обучающиеся получают знания по естествознанию, технологии, конструированию и математике. Таким образом, структура заданий этого набора способствует развитию навыков обучения 21-го века, включая коммуникативные навыки и навыки решения сложных задач.

**Данный раздел содержит следующую информацию:**

- 12 проектных заданий (занятий) в привязке к примерной основной образовательной программе основного общего образования
- Организация занятий
- Учебное пособие по робототехнике
- Использования Интернет ресурсов, включая видеохостинги

## 12 ЗАНЯТИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Занятие	Задача	Содержание примерной программы при изучении которого можно использовать УМК LEGO® MINDSTORMS® Education	Рассматриваемые программные блоки EV3 и конструкции текстового языка
<b>1</b>	<p>Создание в среде визуального программирования EV3 программы разворота в три приема.</p> <p>Введение в программирование. Аппаратное и программное обеспечение микрокомпьютера EV3. Простые перемещения автономного движущегося робота и повороты.</p>	<p>Понятия: исполнитель, управление, сигнал, обратная связь, компьютер и микроконтроллер - устройства управления, программное управление, алгоритм, линейный алгоритм, программа, отладка и запуск программы, датчик. Составление алгоритмов и программ по управлению исполнителями.</p> <p>Словесное описание алгоритмов. Описание алгоритма с помощью блок-схем. Отличие словесного описания алгоритма, от описания на формальном алгоритмическом языке.</p> <p>Компьютер и управляемый им исполнитель (в том числе робот); компьютер, получающий сигналы от цифровых датчиков в ходе наблюдений и экспериментов, и управляющий реальными (в том числе движущимися) устройствами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Управление движением</li> <li>– Блок</li> <li>– Ультразвуковой датчик</li> <li>– Звук</li> </ul>
<b>2</b>	<p>Составление программы управления роботом, который при столкновении с препятствием сдает назад. Использование программных блоков для отображения графического и светового состояния микрокомпьютера EV3. Предупреждающие знаки на автомобилях.</p>	<p>Робототехника – наука о разработке и использовании автоматизированных технических систем.</p> <p>Автономные роботы. Микроконтроллер. Сигнал. Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика касания.</p> <p>Примеры роботизированных систем (автономная система управления транспортным средством).</p> <p>Автономные движущиеся роботы. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота.</p> <p>Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами.</p> <p>Пример учебной среды разработки программ управления движущимися роботами. Алгоритмы управления движущимися роботами. Реализация алгоритма “движение до препятствия”.</p> <p>Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.</p> <p>Направление мобильного автономного робота по прямой линии при помощи блока движения и рулевого управления.</p> <p>Световое и графическое отображение информации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Рулевое управление</li> <li>– Блок</li> <li>– Датчик касания</li> </ul>

3	<p>Программирование работы автоматических фар: включение “фар” при наступлении “темноты” и выключение, когда снова станет “светло”.</p> <p>Изучение работы датчика цвета.</p> <p>Настройки освещенности.</p> <p>Автоматические фары на автомобилях и автоматическое управление уличным освещением.</p>	<p>Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы.</p> <p>Выполнение и невыполнения условия (истинность и ложность высказывания).</p> <p>Простые и составные условия. Запись составных условий.</p> <p>Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.</p> <p>Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика цвета (освещенности).</p> <p>Реализация алгоритма «включение света при уменьшении освещенности”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ожидание</li> <li>– Датчик цвета</li> <li>– Отображение на дисплее</li> <li>– Время</li> <li>– Цикл</li> <li>– Датчик касания</li> <li>– Прерывание цикла</li> <li>– Многозадачность</li> </ul>
4	<p>Программирование распознавания красного цвета и остановки колесного робота при красном сигнале светофора и возобновления движения при зеленом сигнале.</p> <p>Применение датчика цвета для распознавания цветов системы LEGO® и интенсивности отраженного света.</p> <p>Программирование движения по линии. Автомобильный автопилот.</p>	<p>Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика цвета.</p> <p>Примеры роботизированных систем (система управления движением в транспортной системе, автономная система управления транспортным средством).</p> <p>Реализация алгоритма “следование вдоль линии”.</p> <p>Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.</p> <p>Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы.</p> <p>Выполнение и невыполнения условия (истинность и ложность высказывания).</p> <p>Простые и составные условия. Запись составных условий.</p> <p>Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ожидание</li> <li>– Движение и рулевое управление</li> <li>– Датчик цвета</li> <li>– Цикл</li> <li>– Переключатель</li> <li>– Прерывание цикла</li> </ul>

5	<p>Программирование колесного робота на движение задним ходом, с подачей предупреждающих гудков при приближении к препятствию и затем автоматическую остановку на заданном расстоянии.</p> <p>Изучение работы ультразвукового датчика.</p> <p>Изучение принципов работы систем автомобильных парктроников.</p>	<p>Обратная связь: получение сигналов от ультразвукового датчика расстояния.</p> <p>Примеры роботизированных систем (савтономная система управления транспортным средством).</p> <p>Реализация алгоритма «сигналы парктроника».</p> <p>Понимание принципа работы ультразвукового датчика за счет отражения волн и умение программировать датчик на определение расстояния.</p> <p>Освоение математических программных блоков и функций.</p> <p>Освоение возможности переноса показаний с одного блока в другой через канал передачи данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Движение и рулевое управление</li> <li>– Ожидание</li> <li>– Ультразвуковой датчик</li> <li>– Цикл</li> <li>– Математика</li> <li>– Звук</li> </ul>
6	<p>Программирование запуска двигателя колесного робота при одновременном выполнении трех условий: срабатывание датчиков касания и расстояния, а также кнопки интеллектуального блока.</p> <p>Изучение принципа работы систем автоматического запуска автомобиля без ключа.</p>	<p>Высказывания. Простые и сложные высказывания. Диаграммы Эйлера-Венна.</p> <p>Логические значения высказываний. Логические выражения. Логические операции: «и» (конъюнкция, логическое умножение), «или» (дизъюнкция, логическое сложение), «не» (логическое отрицание). Правила записи логических выражений. Приоритеты логических операций.</p> <p>Использование блока логики в сочетании с блоком переключения.</p> <p>Применение сочетания нескольких датчиков для запуска программы микрокомпьютера EV3.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ожидание</li> <li>– Датчик касания</li> <li>– Ультразвуковой датчик</li> <li>– Дисплей</li> <li>– Время</li> <li>– Датчик касания</li> <li>– Кнопки интеллектуального блока</li> <li>– Логика</li> <li>– Переключатель</li> <li>– Цикл</li> <li>– Движение и рулевое управление</li> </ul>

7	<p>Программирование ускорения и замедления колесного робота при нажатии на один из двух датчиков касания.</p> <p>Изучение принципа работы системы круиз-контроля автомобиля.</p>	<p>Оператор присваивания. Представление о структурах данных.</p> <p>Константы и переменные. Переменная: имя и значение. Типы переменных: целые, вещественные, символьные, строковые, логические.</p> <p>Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы.</p> <p>Выполнение и невыполнения условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий.</p> <p>Алгоритмический язык, язык программирования. Системы программирования. Запись алгоритмических конструкций в выбранном языке программирования.</p> <p>Использование блока переменных для хранения информации. Разработка многоуровневых программ. Подпрограмма.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ожидание</li> <li>– Датчик касания</li> <li>– Цикл</li> <li>– Переключатель</li> <li>– Переменная</li> <li>– Математика</li> <li>– Движение и рулевое управление</li> <li>– Мои блоки / подпрограммы</li> </ul>
8	<p>Создание программы, заставляющей робота двигаться по заданному маршруту.</p> <p>Исследование программы сортировщика по цвету.</p> <p>Массивы.</p>	<p>Константы и переменные. Переменная: имя и значение. Типы переменных: целые, вещественные, символьные, строковые, логические. Табличные величины (массивы). Одномерные массивы.</p> <p>Двумерные массивы.</p> <p>Использование блока переменных для хранения информации. Использование блока операций над массивами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Переменная</li> <li>– Ожидание</li> <li>– Кнопки интеллектуального блока</li> <li>– Цикл</li> <li>– Звук</li> <li>– Операции над массивами</li> <li>– Время</li> <li>– Движение и рулевое управление</li> <li>– Мои блоки / подпрограммы</li> </ul>
<b>ИТОГОВЫЕ ПРОЕКТЫ</b>			
9	<p>Проектирование самоходного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия.</p>	<p>Программное управление самодвижущимся роботом.</p> <p>Понятие об этапах разработки программ и приемах отладки программ.</p> <p>Компьютер, получающий сигналы от цифровых датчиков в ходе наблюдений и экспериментов, и управляющий реальными (в том числе движущимися) устройствами.</p> <p>Составление алгоритмов и программ по управлению исполнителями.</p>	<p>Можно использовать любые программные блоки из рассмотренных за прошедшие недели.</p>

<b>10</b>	Конструирование и программирование самоходного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия.	Понятие об этапах разработки программ: составление требований к программе, выбор алгоритма и его реализация в виде программы на выбранном алгоритмическом языке, отладка программы с помощью выбранной системы программирования, тестирование.	Можно использовать любые программные блоки из рассмотренных за прошедшие недели.
<b>11</b>	Анализ технического решения, внесение изменений и вывод об эффективности технического решения.	Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.	Можно использовать любые программные блоки из рассмотренных за прошедшие недели.
<b>12</b>	Итоговое занятие		

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ**

Большинство занятий строятся на выполнении обучающимися последовательности связанных друг с другом практических задач, решение которых представляет собой программу управления движущимся колесным роботом. Возможные решения к этим задачам описаны в поурочных планах, а программы для EV3 доступны для загрузки. Занятие также включает процесс конструирования робота. Обычно это модель из встроенного в информационную среду УМК УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике. С 1-го по 9-е занятие рекомендуется сделать упор на проектировании базовых алгоритмов управления роботом, чтобы обучающиеся были хорошо подготовлены к трем последним занятиям, когда на основе владения базовыми алгоритмами и средой программирования EV3 учащиеся по группам проектируют, конструируют и программируют комплексный проект самодвижущегося автомобиля (робота), для выполнения которого им потребуются знания и умения всех предыдущих занятий.

Работа над каждым заданием должна включать этап обсуждения структуры / проекта программы с обучающимся.

## **УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ**

На каждом из занятий с обучающихся будет требоваться хорошее знание программного обеспечения EV3. Такие знания можно сформировать путем ознакомления с руководствами УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике, указанными в конце плана каждого занятия (под заголовком “Примечания для педагога”). Самостоятельная работа с этими руководствами, в сочетании с традиционным обучением через общение с педагогом, помогут обучающимся развить навыки, необходимые для решения задач каждого занятия. Эти ресурсы помогают учащимся формировать навыки работы с информацией.

Раздел с руководствами из УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике делится на “Новые руководства по робототехнике” и ссылки на ранее рассмотренные руководства, которые можно использовать на данном занятии.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРЕНЕТ РЕСУРСОВ, ВКЛЮЧАЯ ВИДЕОХОСТИНГИ**

Данная программа занятий не предлагает прямых ссылок на поисковые системы или видеохостинги. Это связано с тем, что со временем ссылки могут устареть.

Также в некоторых учебных заведениях действуют ограничения на пользование видеохостингами, вплоть до полного запрета на их использование.

В целях преодоления таких ограничений мы указали ряд ключевых слов, которые можно ввести в выбранную поисковую систему и найти подходящие ресурсы.

### **Пример.**

Для начала работы по программе можно посмотреть видеосюжет с рассказом об автомобиле BMW, оснащенный автопилотом, изначально показанный в программе BBC Top Gear. Чтобы найти это видео, введите в поисковую систему или строку поиска видеохостинга следующее:

**Ключевые слова: BMW driverless car top gear (BMW самоходный автомобиль Top Gear)**

После ввода этих слов появятся ссылки на видеоролик, где вы сможете увидеть самоходный автомобиль в действии.

ЗАНЯТИЕ 1 .....	27
ЗАНЯТИЕ 2 .....	42
ЗАНЯТИЕ 3 .....	55
ЗАНЯТИЕ 4 .....	69
ЗАНЯТИЕ 5 .....	85
ЗАНЯТИЕ 6 .....	100
ЗАНЯТИЕ 7 .....	115
ЗАНЯТИЕ 8 .....	129
ЗАНЯТИЕ 9 .....	143
ЗАНЯТИЕ 10.....	152
ЗАНЯТИЕ 11.....	159
ЗАНЯТИЕ 12.....	167

# ЗАНЯТИЕ 1

## Выполнение разворота в три приема

На этом занятии обучающиеся получают первые вводные знания об информатике и познакомятся с понятием программирования. На этом и последующих занятиях обучающиеся узнают о важности программирования в повседневной жизни.

Каждое занятие строится на ранее полученных знаниях и опыте и дает обучающимся необходимые знания для последующего создания мобильного автономного автомобиля – колесного робота, который может проехать из пункта А в пункт В самостоятельно, т.е. без управления водителем.

Чтобы лучше погрузить учеников в изучаемый материал, можно инициировать обсуждения технологий, изучаемых на этом занятии, в начале каждого урока. Примерные вопросы для обсуждения:

- Какими характеристиками такой автомобиль должен обладать по мнению учеников? Обсудите такие характеристики, как разнообразные сервисные системы для безопасности и системы навигации.
- Что еще могут предложить обучающиеся?
- Какие автоматизированные системы есть в автомобилях их родителей?

Это могут быть датчики расстояния для обнаружения препятствий (парктроники), автоматические системы остановки и системы предупреждения пешеходов и т.д.

Примечание: Можно организовать посещение автомобильного завода или ближайшего автосалона, чтобы узнать больше об автоматических функциях некоторых автомобилей.

## ЗНАКОМСТВО С МИКРОКОМПЬЮТЕРОМ EV3 И ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ EV3

Необходимо выделить время на сборку базовой модели EV3 (не более 15 минут), используя Базовое ПО LME EV3 или инструкцию, входящую в Базовый набор LME EV3.

В основном занятие посвящено использованию моторов и написанию алгоритма для выполнения разворота в три приема.

Объясните, что при помощи разворота в три приема автомобили

разворачиваются на 180 градусов.

Для наглядности можно использовать видео из интернета с разворотом в три приема / разворотом на дороге.

## **ПЛАН**

На занятии должны быть выполнены три основные задачи. Решения к ним указаны в плане / разделе с ресурсами.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- понимание, что с помощью алгоритмов можно выполнять определенную последовательность команд;
- понимание принципа работы блока независимого управления моторами, чтобы управлять перемещениями колесного робота;
- сборка и программирование простого колесного робота с использованием блока независимого управления моторами, синхронизация для разворота на 180° в три приема;
- знакомство с командой “ожидание” и блоком ультразвукового датчика.

## **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ**

Вход, выход, алгоритм, ожидание, ультразвуковой датчик, отладка программы.

## **ВВЕДЕНИЕ**

• Объясните обучающимся, что на уроке они будут собирать и программировать мобильного колесного робота, который должен выполнять разворот в три приема. Чтобы привести собранные модели в движение, обучающимся сперва придется ознакомиться с программным обеспечением EV3.

• Продемонстрируйте обучающимся готовую базовую модель EV3 и объясните, что они должны собрать такую же модель, опираясь на встроенные инструкции в программном обеспечении EV3.

Инструкции находятся в разделе программного обеспечения EV3

**Самоучитель/Инструкции по сборке.**

• Покажите, как осуществляется доступ к программному обеспечению EV3, и как при помощи блока независимого управления моторами можно заставить колесного робота двигаться.



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

## ВВЕДЕНИЕ: ИССЛЕДОВАНИЕ

- обучающиеся в парах собирают базовую модель.
- По завершении сборки они должны начать новый проект в ПО EV3 и провести эксперименты с блоком независимого управления моторами.
- Попросите обучающихся исследовать различные способы разворота колесного робота и эффекты изменения мощности каждого из моторов.



## ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 1

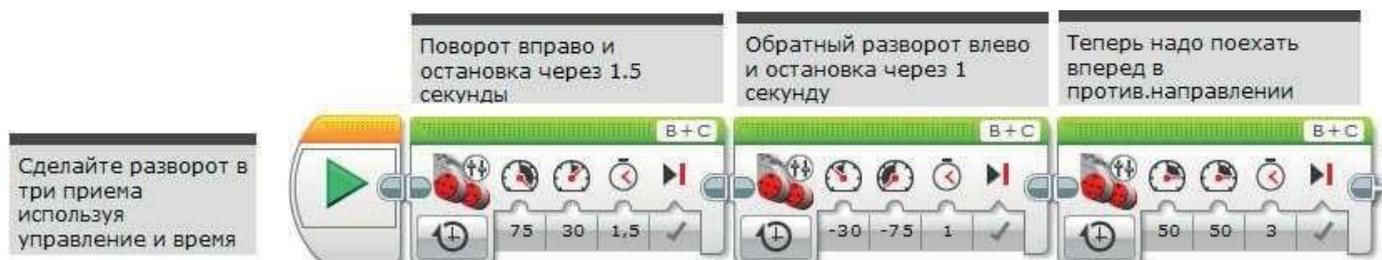
- Попросите обучающихся рассказать о том, какие способы они применяли для разворота робота с помощью блока независимого управления моторами. Пусть они объяснят, как пришли к такому решению.
- Поясните, что они должны будут использовать то, что они узнали из наблюдений за разворотом модели, для моделирования разворота в три приема.
- Можно показать видео о выполнении разворота в три приема.
- Далее обучающиеся должны создать в программном обеспечении

EV3 программу разворота в три приема, задав разные значения мощности для каждого мотора, что заставит робота двигаться в нужном направлении.

- Напомните детям о необходимости постоянного анализа и отладки созданной ими программы, чтобы робот мог развернуться именно на 180 градусов.
- Примечание: Можно при помощи клейкой ленты обозначить “дорожную разметку”, чтобы обучающиеся научились разворачивать робота в ограниченном пространстве.
- Примечание: В предлагаемых программных решениях перед заключительным этапом робот переходит в режим прямолинейного движения перед тем, как тронуться. Однако в реальности это не всегда возможно, соответственно, обучающиеся могут включить движение по дуге перед переходом к прямолинейному движению. Напомните детям, что у таких задач нет неправильных решений.

## **ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 1**

### **ВКЛАДКА: MAIN 1**



## **ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2**

- Расскажите о простейших вариантах применения ультразвукового датчика.
- Спросите, каким образом можно сделать программу более автономной, и как можно распознавать все препятствия, возникающие в процессе движения колесного робота задним ходом.
- Продемонстрируйте блок ожидания и то, как его можно использовать с ультразвуковым датчиком.
- Обучающиеся должны усовершенствовать программу таким образом, чтобы мобильный колесный робот останавливался в заданной точке в ответ на сигнал ультразвукового датчика.
- Поясните, что их программы имитируют действия водителя, нажимающего на тормоза, когда сдающий назад автомобиль приближается к препятствию.

## ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 1 ВКЛАДКА: MAIN 2



### ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 3

- Добавить колесному роботу функции безопасности на основе ультразвукового датчика (например, предупреждающие звуковые сигналы).
- Спросите обучающихся, что происходит с автомобилем, когда он сдает назад и приближается к препятствию – можно слышать предупреждающий сигнал.
- Покажите звуковой блок, с помощью которого можно добавить предупреждающий сигнал после остановки колесного робота. Продемонстрируйте обучающиеся, как работает звуковой блок и где он должен быть в программе.
- Обучающиеся должны изменить составленные ими программы, включив в них звуковой блок таким образом, чтобы он инициировал предупреждающий сигнал, когда колесный робот оказывается на определенном расстоянии от препятствия.
- Желательно, чтобы они постоянно отлаживали программы, пока не добьются необходимой эффективности звуковой сигнализации и остановки на подходящем расстоянии.

## ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 1 ВКЛАДКА: MAIN 3



### ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

- Перечислите основные моменты, которые были усвоены на данном уроке.
- Убедитесь, что обучающиеся понимают термины, использовавшиеся в ходе занятия, и могут ими оперировать, повторите

значения основных слов.

# Занятие 1. Рабочие карточки

- Попросите одну-две группы продемонстрировать свои программы. Обсудите, что получилось и над чем еще можно поработать.

## ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

Цель сегодняшнего занятия - ближе познакомить вас с программным обеспечением LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 и помочь вам начать активную работу с ним.

Вы уже смогли немного поэкспериментировать с блоком независимого управления моторами, заставляя робота перемещаться по обучающимся. Теперь, опираясь на этот опыт, вы должны решить три задачи.

## ЗАДАЧА 1

Запрограммируйте колесного робота на разворот в три приема.

Робот должен выполнить поворот при движении вперед, затем сдать назад и снова двигаться вперед. Посмотрите видео еще раз, чтобы вспомнить, как выглядит такой разворот. Следите за тем, чтобы не пересечь дорожную разметку!

## Используемые блоки



# Занятие 1. Рабочие карточки

Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

# Занятие 1. Рабочие карточки

## ЗАДАЧА 2

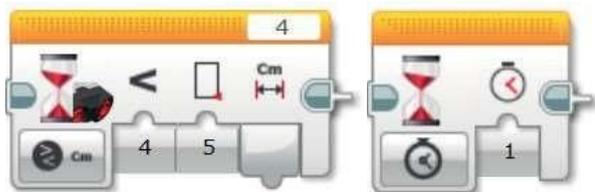
Сейчас вы должны провести эксперимент с одним из датчиков EV3 – ультразвуковым датчиком.

Запрограммируйте колесного робота на разворот в три приема, используя ультразвуковой датчик в качестве парковочного радара, чтобы робот при движении задним ходом останавливался на заданном расстоянии от препятствия.

Может ли ваш робот затормозить перед тем, как тронуться в новом направлении?

Здесь вам потребуются знания о блоке ожидания, также нужно установить ультразвуковой датчик на заднем торце робота.

### Используемые блоки



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

# Занятие 1. Рабочие карточки

## ЗАДАЧА 3

Моделирование предупреждающих звуковых сигналов.

Что часто происходит, когда автомобиль сдает назад и приближается к препятствию?

Теперь ваш колесный робот останавливается по сигналу ультразвукового “датчика парковки”. Можете ли вы усовершенствовать программу таким образом, чтобы робот издавал предупреждающий звуковой сигнал сразу после включения тормозов при заднем ходе?

Программу необходимо постоянно отлаживать, чтобы предупреждающий звуковой сигнал выключался одновременно с остановкой робота. Какую часть программы нужно изменить?

### Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задачах на программирование 1 и 2, но также не забывайте об этом:



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

# Занятие 1. Рабочие карточки

По завершении занятия по программированию важно записать свои мысли и наблюдения. Рассмотрите следующие пункты и в таблице ниже опишите, как прошло занятие.

- Что можно было бы сделать для усовершенствования программы?
- Можно ли упростить структуру программы? Не слишком ли много программных блоков вы использовали? Существует ли более эффективный способ составления программы?
- Какие варианты применения в реальной жизни возможны для вашей программы?

Мысли и наблюдения

# Занятие 1. Приложение

## НОВЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Самоучитель > Основы > Независимое управление моторами

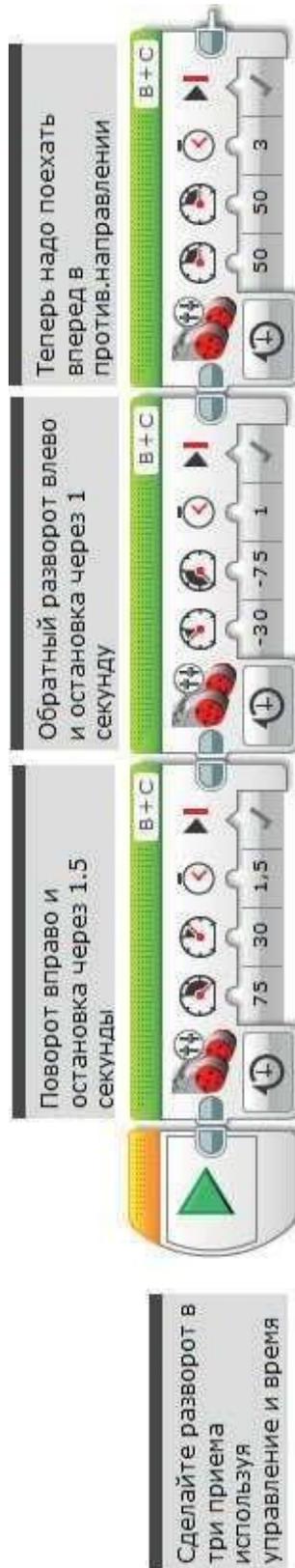


Самоучитель > Основы > Остановка у объекта



# Занятие 1. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 1  
ВКЛАДКА: MAIN 1



# Занятие 1. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 1  
ВКЛАДКА: MAIN 2

Сделайте разворот в три приема используя управление и время. Добавим ультразвуковой датчик как парковочный датчик

Поворот вправо и остановка через 1.5 секунды

Обратный разворот влево

Ожидание ультразвугового датчика для определения помехи

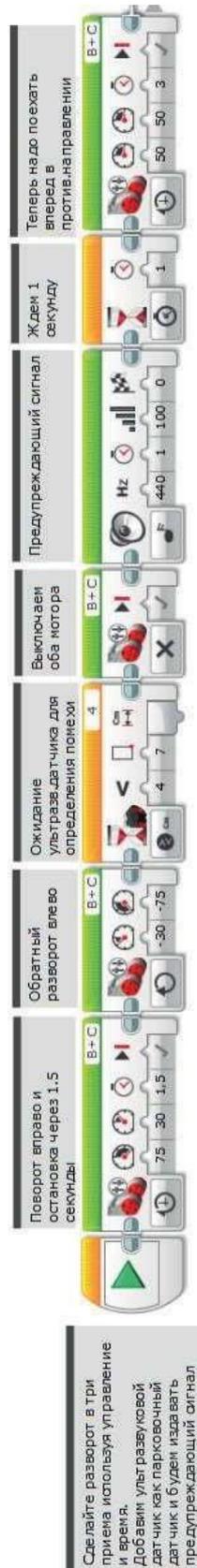
Остановка на 1 секунду. (Выключаем моторы, Ждем 1 секунду)

Теперь надо поехать вперед в против-направлении

The image shows a vertical stack of seven code blocks in a programming environment. Each block has a text label on the left and a corresponding Scratch-style block on the right. The blocks are: 1. A 'Say' block with a green triangle icon and a duration of 3 seconds. 2. A 'Turn right' block with a value of 1.5 seconds. 3. A 'Turn left' block with a value of -7.5 degrees. 4. A 'Wait' block with a value of 4 seconds. 5. A 'Stop' block with a value of 1 second. 6. A 'Move forward' block with a value of 50 units. 7. A 'Say' block with a green triangle icon and a duration of 3 seconds. The blocks are connected by a vertical line on the left side.

# Занятие 1. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 1  
ВКЛАДКА: MAIN 3



## **Занятие 2**

# **ЗАНЯТИЕ 2**

## **Движение робота задним ходом**

На этом занятии обучающиеся научатся программировать робота таким образом, чтобы он подавал визуальные сигналы пешеходам, другим водителям и пассажирам при движении задним ходом.

Используя блок светового и графического отображения состояния интеллектуального блока, можно создавать программы, которые будут визуально обозначать действия робота.

Также с помощью датчика касания можно имитировать передачи переднего и заднего хода.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- понимание, что с помощью алгоритмов можно выполнять определенную последовательность команд;
- направление колесного робота по прямой линии при помощи блока движения и рулевого управления;
- использование блока ожидания для программирования датчиков касания;
- использование функций светового и графического отображения состояния на интеллектуальном блоке;
- развитие алгоритмического мышления путем создания более сложных алгоритмов.

## **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ**

Ввод, вывод, алгоритм, ожидание, датчик касания, наладка, блок движения и рулевого управления.

## **ВВЕДЕНИЕ**

- Объясните обучающимся, что в ходе урока они будут программировать колесного робота для имитации заднего хода с задействованием фар и индикаторов приборной панели, а также познакомятся с еще одним датчиком – датчиком касания.
- Для начала они должны кратко обсудить, что происходит, когда автомобиль движется задним ходом. Обратите внимание обучающихся на использование фар заднего хода для предупреждения других водителей и пешеходов. Помимо этого, для водителя и пассажиров автомобиля предусмотрены индикаторы на приборной панели, например, показывающие, какая передача включена, то есть в каком направлении будет движение.
- При помощи программы EV3 продемонстрируйте три разных режима работы датчика касания (нажатие, освобождение, удар) и блок световой индикации состояния интеллектуального блока.



## РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- понимание, что с помощью алгоритмов можно выполнять определенную последовательность команд;
- направление колесного робота по прямой линии при помощи блока движения и рулевого управления;
- использование блока ожидания для программирования датчиков касания;
- использование функций светового и графического отображения состояния на интеллектуальном блоке;
- развитие алгоритмического мышления путем создания более сложных алгоритмов.

## ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 2 ВКЛАДКА: MAIN 1



## ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2

- Предложите применить в качестве “главной передачи” еще один датчик касания.

- Продемонстрируйте обучающимся возможность использования дополнительного датчика касания, а также функцию программного обеспечения MINDSTORMS, позволяющую автоматически обнаруживать, к какому входу он подключен.

расширяют полученные ранее знания, составляя программы для имитации передачи переднего и заднего хода. Второй датчик касания (“главная передача”) служит для запуска программы.

## ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 2 ВКЛАДКА: MAIN 2



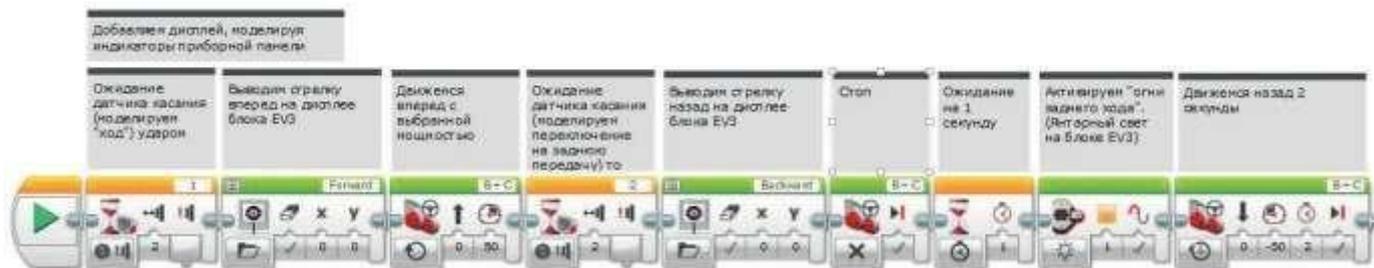
## ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 3

- Использование дисплея интеллектуального блока EV3 как индикатора приборной панели.
- Необходимо далее усовершенствовать составленные программы таким образом, чтобы задействовать дисплей интеллектуального блока EV3. Данная функция добавляется через блок управления дисплеем. При движении колесного робота передним или задним ходом на экране должны отображаться стрелки, показывающие направление движения.
  - Продемонстрируйте обучающимся блок управления движением.
  - При желании обучающиеся могут исследовать функции блока управления движением и настроить экраны в соответствии с особенностями своих программ.
  - Каким образом, по мнению обучающихся, можно использовать экран в автоматизированном автомобиле? Помогите обучающимся догадаться, что экран может показывать важную информацию для пассажиров самоходного автомобиля.

# Занятие 2. Рабочие карточки

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 2

ВКЛАДКА: MAIN 3



## ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

- Попросите одну-две группы продемонстрировать составленные программы и движение колесных роботов.
- Сколько всего вариантов придумала группа? Это полезное упражнение, способствующее пониманию того, что задача может иметь множество решений.
- Сообщите обучающимся, что в следующий раз они будут экспериментировать с другим датчиком (цвета) для совершенствования системы автоматизации колесного робота.

## ЗАДАЧИ НА СЕГОДНЯ

Задачи сегодняшнего урока потребуют от вас использования и углубления полученных ранее знаний по программированию. Вы должны использовать еще один датчик (датчик касания), а также функции интеллектуального блока EV3. Интеллектуальный блок нужно запрограммировать так, чтобы активировать его световые сигналы и использовать экран для визуальной индикации.

К концу решения третьей задачи под управлением созданных программ робот будет имитировать передний и задний ход с включением фар заднего хода и индикаторов приборной панели.

### ЗАДАЧА 1

Составьте программу, которая заставит колесного робота двигаться вперед и сдавать назад при нажатии на датчик касания.

Испытайте составленную программу, затем усложните ее:

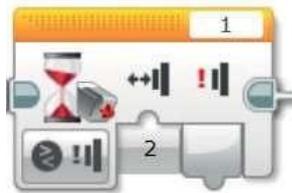
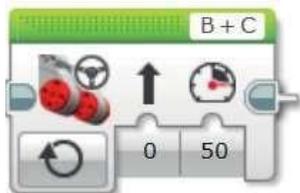
Какие сигналы вы видите снаружи машин, когда они сдают назад, помогающие пешеходам и другим участникам дорожного движения понимать, что происходит?

Ваш робот должен включать предупреждающие фары заднего хода.

## Занятие 2. Рабочие карточки

Сымитируйте работу фар заднего хода при помощи интеллектуального блока EV3 и светового индикатора статуса.

### Используемые блоки



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

# Занятие 2. Рабочие карточки

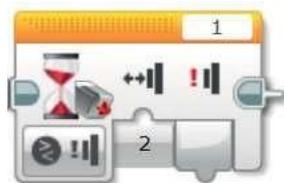
## ЗАДАЧА 2

Можете ли вы усовершенствовать программу таким образом, чтобы у колесного робота было две передачи (переднего и заднего хода)? Робот должен “трогаться” (начинать движение вперед) при активации “главной передачи”.

Полезная информация: вам потребуется второй датчик касания.

### Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задаче на программирование 1, но также не забывайте об этом блоке:



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде

### ЗАДАЧА 3

Что происходит внутри автомобиля при переключении передач?

Часто на приборной панели присутствуют индикаторы/изображения, сообщающие водителю, какая передача действует в данный момент. Можете ли вы симитировать такие сигналы в вашей программе, используя блок управления дисплеем?

Внимательно изучите блок управления дисплеем и найдите подходящие изображения для обозначения движения вперед и назад.

Новая программа должна быть расширенной версией предыдущей программы и по-прежнему включать работу фар заднего хода.

#### Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задачах на программирование 1 и 2, но также не забывайте о следующем блоке:

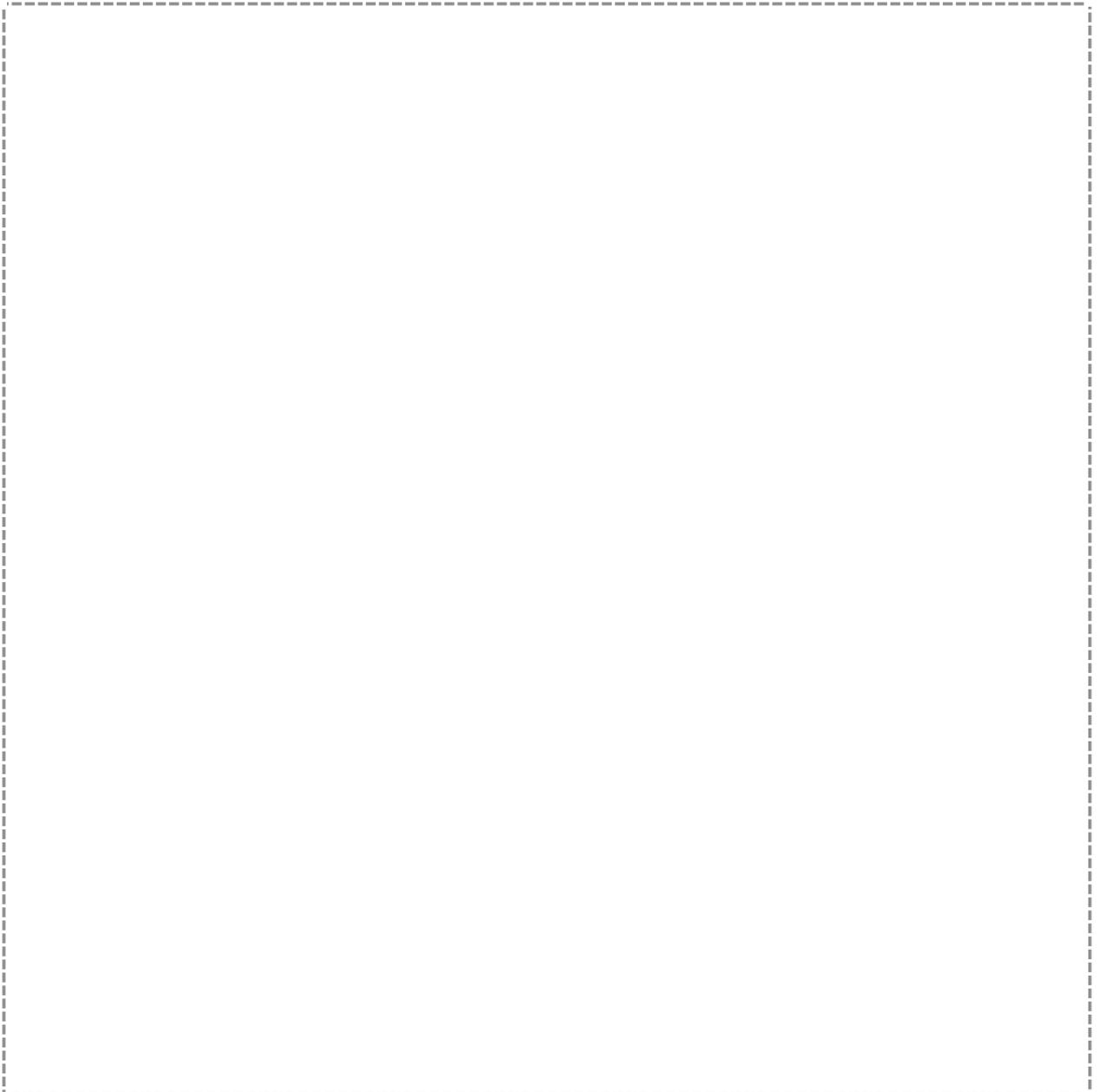


Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

По завершении занятия по программированию важно записать свои мысли и наблюдения. Рассмотрите следующие пункты и в таблице ниже опишите, как прошло занятие.

- Что можно было бы сделать для усовершенствования программы?
- Можно ли упростить структуру программы? Не слишком ли много программных блоков вы использовали? Существует ли более эффективный способ составления программы?
- Какие варианты применения в реальной жизни возможны для вашей программы?

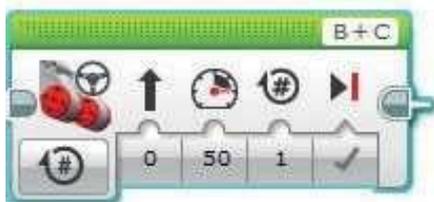
Мысли и наблюдения



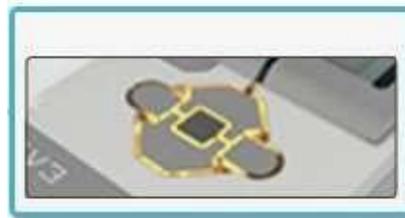
# Занятие 2. Приложение

## НОВЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Основы > Движение по прямой



Аппаратное обеспечение > Световой индикатор состояния интеллектуального блока



Аппаратное обеспечение > Датчик касания



Аппаратное обеспечение > Дисплей интеллектуального блока



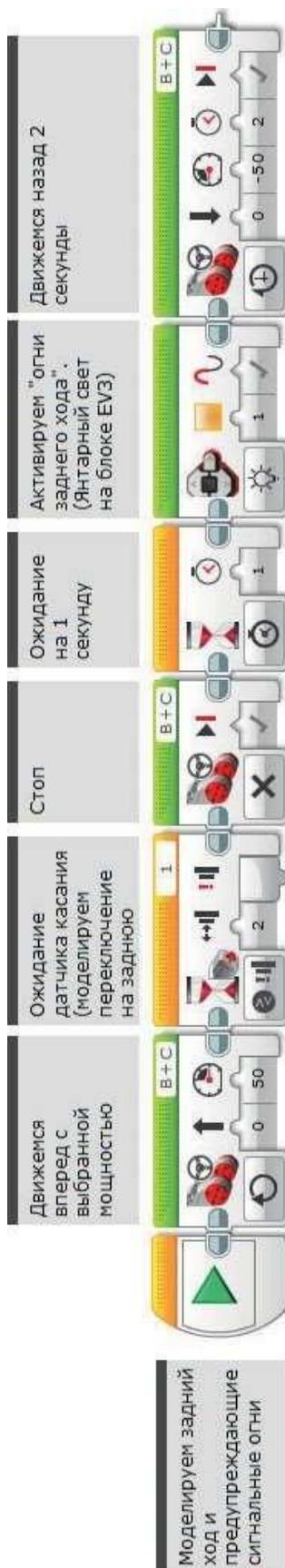
## РАНЕЕ РАССМОТРЕННЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Основы > Остановка у объекта



# Занятие 2. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 2  
ВКЛАДКА: MAIN 1



# Занятие 2. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 2  
ВКЛАДКА: MAIN 2

The image shows a Scratch script for a robot application. The script starts with a green flag icon. The first block is a comment: "Используем два датчика касания". The script then consists of several blocks:

- Ожидание датчика касания ("ход") ударом**: A "wait for touch sensor" block with "1" selected and "ударом" (tap) selected.
- Движемся вперед с выбранной мощностью**: A "move forward" block with "50" selected.
- Ожидание датчика касания (моделируем переключение на заднюю)**: A "wait for touch sensor" block with "2" selected and "на заднюю" (back) selected.
- Стоп**: A "stop" block with "X" selected.
- Ожидание на 1 секунду**: A "wait" block with "1" selected.
- Активируем "огни заднего хода" (Яртарный свет на блоке EV3)**: A "turn on light" block with "1" selected.
- Движемся назад 2 секунды**: A "move backward" block with "2" selected.

The script ends with a "B+C" block.

# Занятие 2. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 2  
ВКЛАДКА: MAIN 3



# ЗАНЯТИЕ 3

## Освещение пути

Обучающиеся ознакомятся с работой датчика цвета и научатся имитировать автоматические функции автомобиля с помощью различных режимов (распознавание цвета и освещенности).

Их программы станут более сложными за счет включения датчиков, реагирующих на изменения окружающей среды.

Обучающиеся должны составить программы, имитирующие автоматическую работу фар, а затем включить в них функцию ручной блокировки фар.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- понимание, что с помощью алгоритмов можно выполнять определенную последовательность команд;
- знание простой булевой логики и некоторых вариантов ее применения;
- использование блока ожидания для программирования датчика цвета;
- понимание того, что датчик цвета имеет несколько функций и может измерять и реагировать на ряд параметров;
- расширение применения датчика и понимание принципов работы блока управления дисплеем;
- понимание принципов работы блока цикла и многозадачность / параллельное программирование.

### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Вход, выход, алгоритм, ожидание, датчик цвета, наладка, освещенность, цикл, булева логика, параллельное программирование.

### ВВЕДЕНИЕ

Объясните обучающимся, что в ходе двух последующих занятий они будут изучать различные функции датчика цвета, а также программировать колесного робота на имитацию работы автоматических фар. Помимо этого, датчик цвета поможет им с делать робота более

автономным.

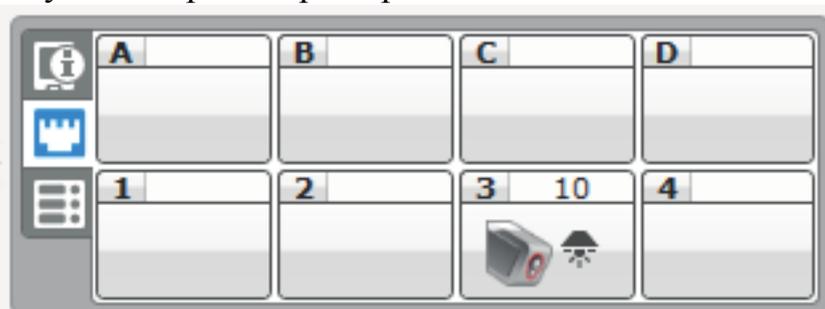
- Поясните, что во время занятий обучающиеся будут наблюдать за тем, как изменения освещенности вызывают определенные реакции программы, и что это пример булевой логики (управление программой через принятие решений).
- Попросите привести примеры ситуаций из реальной жизни, когда изменения освещенности приводят к определенным действиям (например, автоматическое включение фар автомобиля или уличных фонарей).
- Сообщите, что далее обучающиеся будут знакомиться с работой цикла и искать способы его реализации в составленных ими программах.



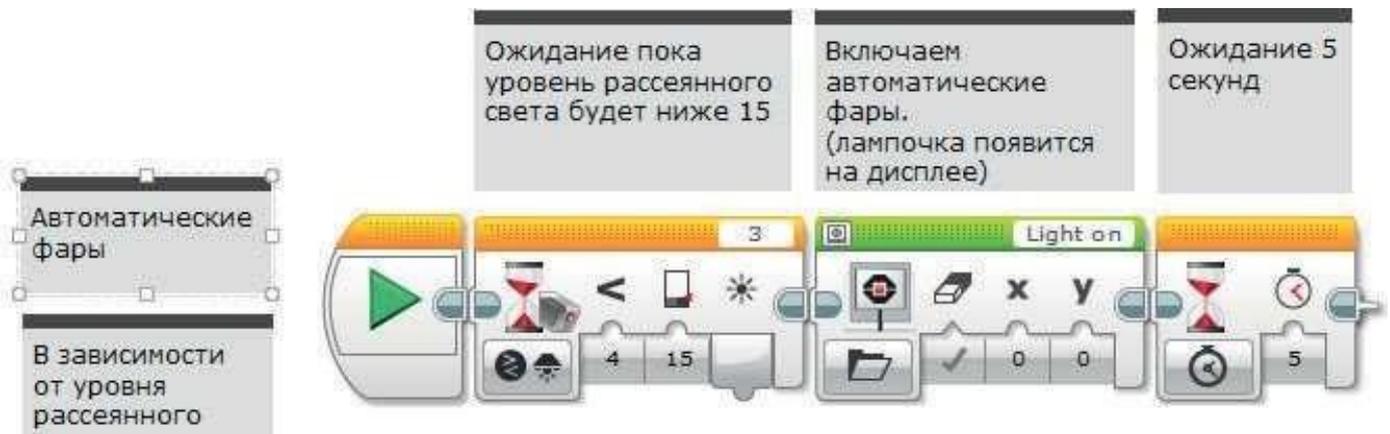
## РЕЗУЛЬТАТЫ

- Расскажите о датчике цвета и продемонстрируйте обучающимся, что он может работать в нескольких режимах:
  - режим цвета – распознавание цветов системы LEGO;
  - освещенность – распознавание интенсивности окружающего света;
  - интенсивность отраженного света, позволяющая роботу следовать по заданному маршруту.
- Спросите, какие функции автомобиля могли бы реагировать на изменение освещенности. Автоматические фары. Когда света на улице становится очень мало, включаются фары.
- Обучающиеся составляют программы, имитирующие этот процесс, используя датчик цвета в режиме сравнения освещенности и дисплей интеллектуального блока EV3, который будет обозначать включение фар (для этого можно выбрать, например, изображение лампочки).
- Покажите обучающимся функцию просмотра порта в программе MINDSTORMS® EV3, с помощью которой можно считывать показатели освещенности.
- Обучающиеся должны измерить освещенность в комнате и решить, при каком уровне освещенности будет включаться дисплей.
- Если обучающиеся испытывают трудности при работе с датчиком цвета, можно напомнить им об инструкциях по сборке из УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике: мобильная база с датчиком цвета и функцией движения вперед. Также они могут придумать собственное решение.

Функция просмотра порта со значением освещенности (порт 3)



**ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 3  
ВКЛАДКА: MAIN 1**



**ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2**

- Необходимо составить программу, которая будет реагировать на изменения освещенности и более точно имитировать работу автоматических фар. Программа должна будет включать “фары” при наступлении “темноты” и выключать их, когда снова станет “светло”.
- Расскажите обучающимся о блоке цикла и продемонстрируйте его работу с помощью программного обеспечения EV3.
- Объясните понятие цикла и каким образом цикл обеспечивает бесконечное выполнение программ до тех пор, пока они не будут остановлены вручную.
- Обратите внимание обучающихся на то, что настройки на освещенность в программе необходимо постоянно контролировать и отлаживать, чтобы программа работала правильно.

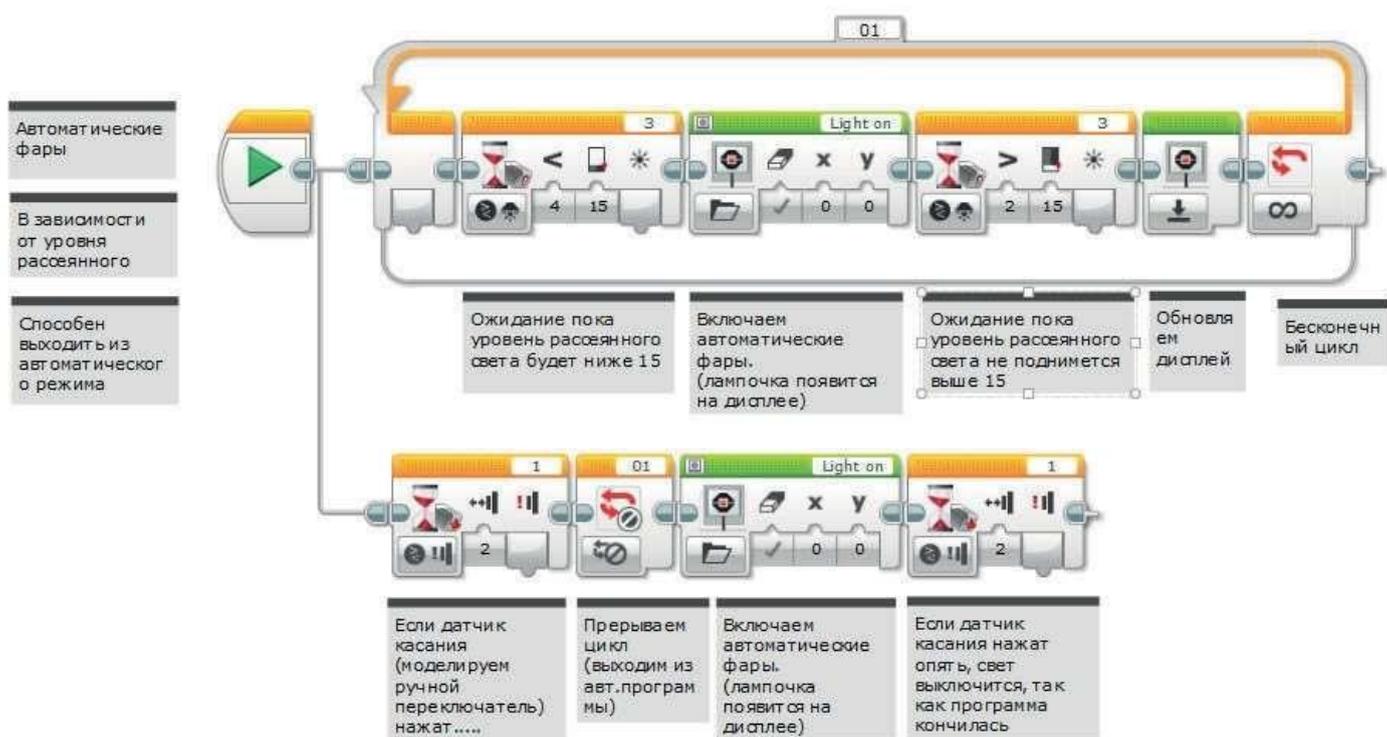
**ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 3  
ВКЛАДКА: MAIN 2**



### ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 3

- Применение многозадачности / параллельного программирования для имитации автоматического и ручного включения и выключения фар.
- Необходимо усовершенствовать программы, включив в них параллельное программирование. Обучающиеся должны составить такие дополнения к программам автоматической работы фар, чтобы у “водителя” появилась возможность отключать автоматическую программу и включать фары вручную.
- Для имитации ручного выключателя потребуется датчик касания.
- Данная задача представляет собой дальнейшие возможности для применения булевой логики.
- Покажите обучающимся, как перетащить “провод” от блока пуска для создания параллельной программы.
- Продемонстрируйте обучающимся блок прерывания цикла и поясните, что его можно использовать для остановки любых действий в цикле параллельной программы.

### ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 3 ВКЛАДКА: MAIN 3



## **ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ**

- Примечание: обучающиеся могут попробовать заменить блок управления дисплеем на блок световой индикации состояния интеллектуального блока, чтобы сделать действия колесного робота более реалистичными. Также они могут сочетать оба блока!

- В ходе этого занятия было рассмотрено много новых понятий, а также изучено несколько новых блоков программного обеспечения EV3. Воспользуйтесь ими для повторения понятий и проверки понимания обучающимся и принципов их работы.

- Попросите одну-две группы продемонстрировать свои программы.

- Сообщите обучающимся, что на следующем занятии они будут осваивать еще один вариант применения датчика цвета, который позволит добиться большей автономности машины.

## **ЗАДАЧИ НА СЕГОДНЯ**

Сегодня мы рассмотрим одну из функций датчика цвета – способность измерять освещенность и реагировать на ее изменение.

Автоматические фары автомобиля могут измерять освещенность и реагировать соответствующим образом (автоматически включаться и выключаться).

Помимо этого, вы научитесь задавать роботу два алгоритма одновременно при помощи параллельного программирования (многозадачности).

### **ЗАДАЧА 1**

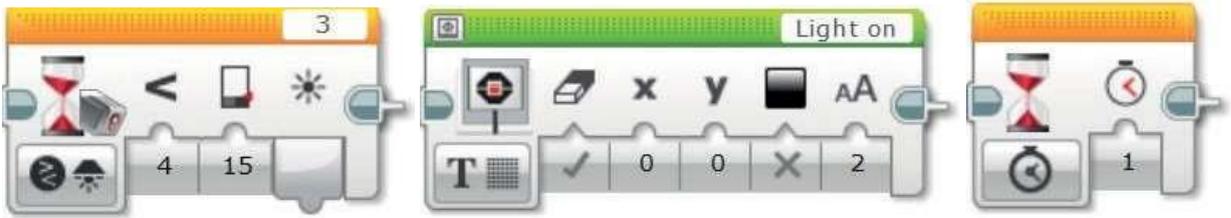
Что происходит с некоторыми автомобилями при наступлении темноты? Включаются фары! Можете ли вы составить программу, имитирующую работу автоматических фар автомобиля?

Найдите изображение лампочки для дисплея EV3 и включите его в свою программу. Чтобы включать эту лампочку, вам потребуется датчик цвета.

Для надлежащей работы программы необходимы показания освещенности из функции просмотра портов.

Примечание: блок управления дисплеем можно заменить блоком световой индикации состояния интеллектуального блока, либо использовать оба.

## Используемые блоки



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

# Занятие 3. Рабочие карточки

## ЗАДАЧА 2

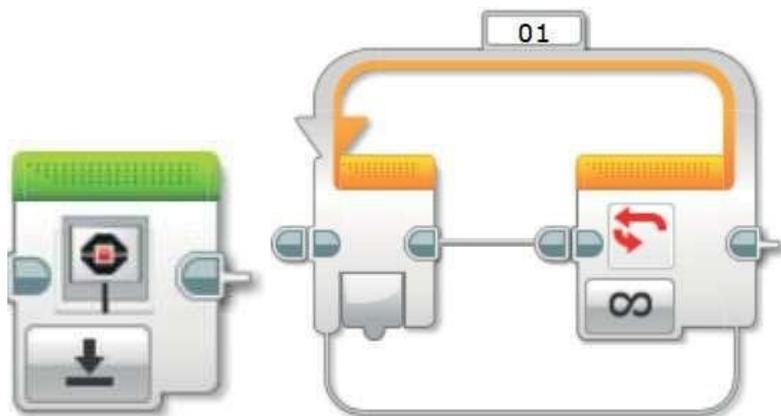
Теперь, когда автоматические фары вашего автомобиля успешно включаются, вам необходимо расширить программу, чтобы они выключались, когда снова становится светло.

Для этого нужно создать повторяющуюся программу, которая может повторять себя, чтобы пользователю не приходилось ее запускать заново.

Примечание: блок управления дисплеем можно также заменить блоком световой индикации состояния интеллектуального блока, либо использовать оба.

### Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задаче на программирование 1, но также не забывайте о следующих пунктах



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

### ЗАДАЧА 3

Что если водителю захочется больше управлять автоматическими фарами, например, включать и выключать их вручную?

Многие современные автомобили имеют такую функцию, которая позволяет водителям отменять автоматическое выполнение программ.

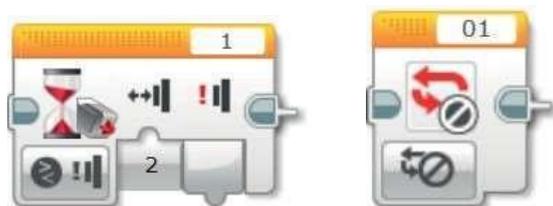
Попробуйте симитировать такую функцию в вашей программе за счет параллельного программирования или многозадачности. Для имитации ручного выключателя можно использовать датчик касания.

Полезная информация: для отключения автоматического управления также может потребоваться блок прерывания цикла.

Примечание: блок управления дисплеем можно также заменить блоком световой индикации состояния интеллектуального блока, либо использовать оба

#### Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задачах на программирование 1 и 2, но также не забывайте о следующих двух:



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

По завершении занятия по программированию важно записать свои мысли и наблюдения. Рассмотрите следующие пункты и в таблице ниже опишите, как прошло занятие.

- Что можно было бы сделать для усовершенствования программы?
- Можно ли упростить структуру программы? Не слишком ли много программных блоков вы использовали? Существует ли более эффективный способ составления программы?
- Какие варианты применения в реальной жизни возможны для вашей программы?

Мысли и наблюдения

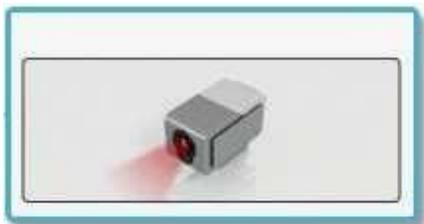
# Занятие 3. Приложение

## РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

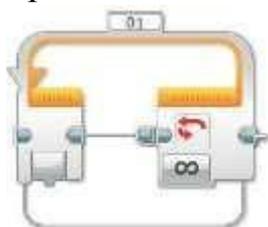
Указанные ниже руководства из УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике помогут педагогам и обучающимся справиться с задачами.

## НОВЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

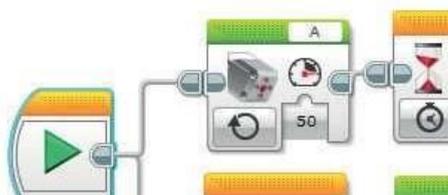
Аппаратное обеспечение > Датчик цвета – Свет



Расширенные знания > Цикл



Расширенные знания > Многозадачность



Руководство по сборке > Мобильная база с датчиком цвета и функцией движения вперед



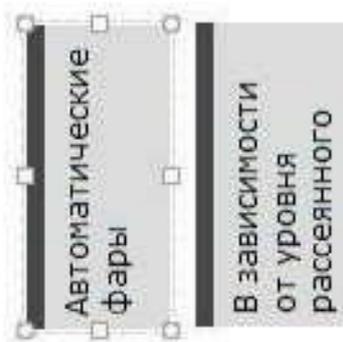
## РАНЕЕ РАССМОТРЕННЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Аппаратное обеспечение > Дисплей интеллектуального блока



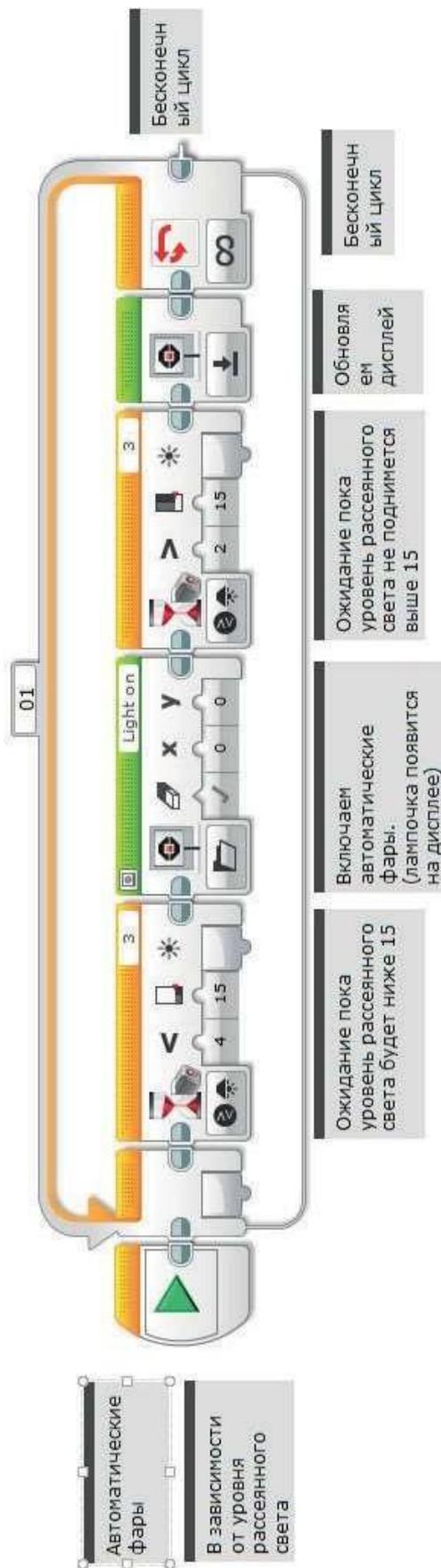
# Занятие 3. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 3  
ВКЛАДКА: MAIN 1



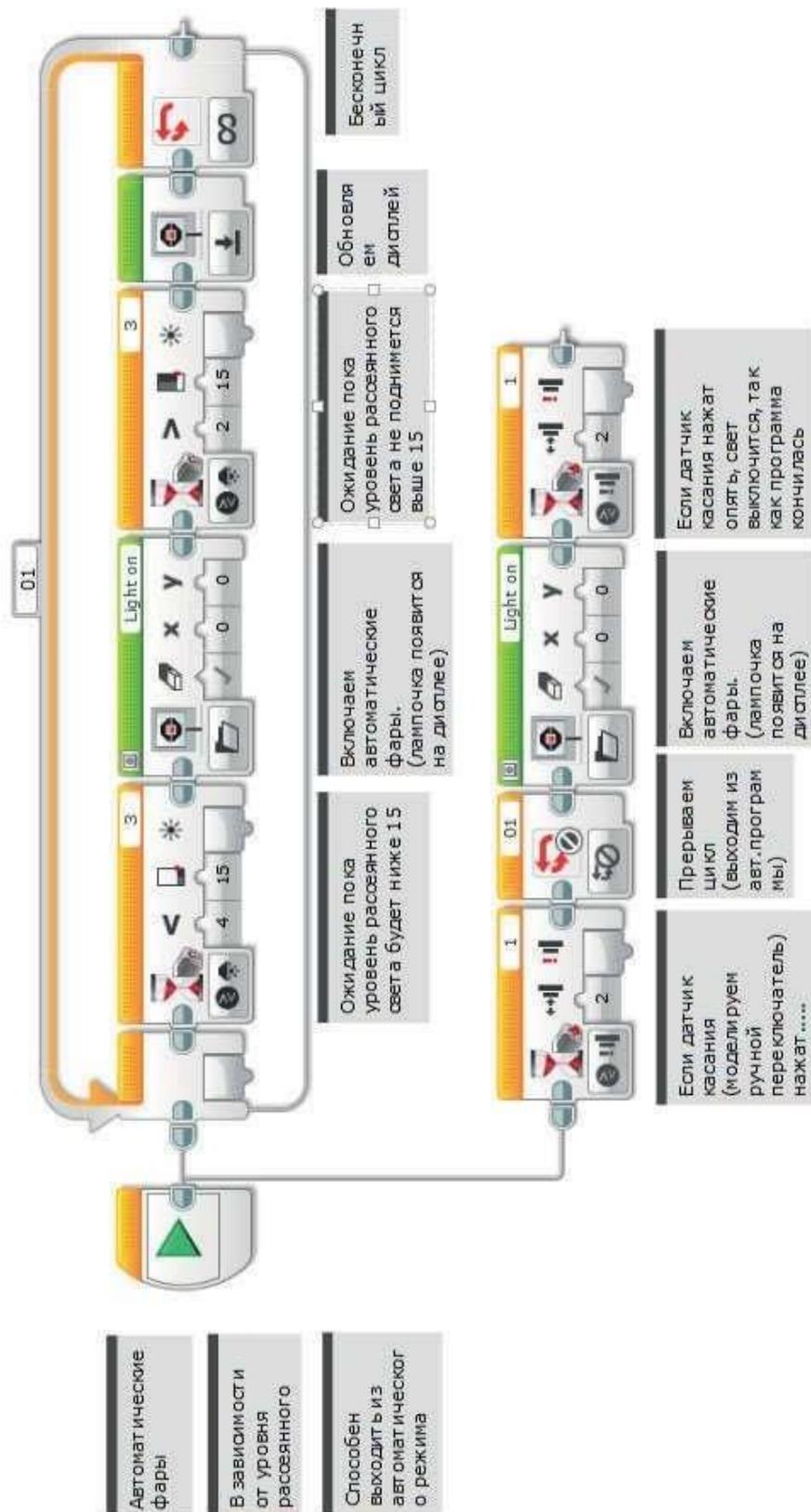
# Занятие 3. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 3  
ВКЛАДКА: MAIN 2



# Занятие 3. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 3  
ВКЛАДКА: MAIN 3



# **ЗАНЯТИЕ 4**

## **Светофоры и автоматизированные рельсовые системы**

На этом занятии обучающиеся углубят понимание принципов работы датчика цвета и расширят опыт по использованию блока цикла, составив программу, которая имитирует работу светофора с сигналами “стоять – двигаться”.

Кроме того, они запрограммируют колесного робота на движение по заданному пути (или линии) и узнают о блоке ветвлений.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- понимание, что с помощью алгоритмов можно выполнять определенную последовательность команд;
- расширение знаний о булевой логике и ее применении;
- использование блока ожидания для программирования датчика цвета;
- понимание того, что датчик цвета имеет несколько функций и может измерять ряд параметров;
- расширенное применение датчика цвета для распознавания цветов системы LEGO® и интенсивности отраженного света;
- расширенное понимание блока цикла;
- изучение понятия ветвлений и его использования для команд “истинно” и “ложно”.

## **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ**

Вход, выход, алгоритм, ожидание, датчик цвета, отладка, освещенность, отраженный свет, цикл, булева логика, ветвление.

## **ВВЕДЕНИЕ**

- Сообщите обучающимся, что они снова будут работать с датчиком цвета. Теперь они должны исследовать его возможность распознавать цвета системы LEGO® и реагировать на них. Также они лучше поймут, как датчик реагирует на свет. Они должны создать программу, которая заставит колесного робота двигаться по заданному пути за счет распознавания интенсивности отраженного света. Работа разбита на три задачи.
  - Поясните, что датчик цвета необходим для того, чтобы сделать робота более автономным, имитировать реакцию машины-робота на светофоры. Также объясните обучающимся, что составленная ими программа должна обеспечивать движение колесного робота по заданному пути или “дороге”.
  - Попросите привести примеры реальных ситуаций, где могут использоваться автоматические транспортные средства, например, в составе системы монорельсового транспорта московского метрополитена.
  - Сообщите, что далее обучающиеся будут знакомиться с работой

переключателей и искать способы их применения в составленных ими программах.

- Также они будут знакомиться с работой цикла и искать способы его реализации в составленных ими программах.



## **ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 1**

- Обучающиеся приступают к изучению функций датчика цвета, который распознает цвета системы LEGO®. Для этого они программируют колесного робота на движение по столу и остановку на “красном сигнале светофора”.

- Для этого потребуется блок ожидания. Обратите внимание учеников на то, что робот может исключать цвета и игнорировать их при обнаружении.

- Обучающиеся составляют программу, останавливающую мотор по сигналу датчика цвета, когда датчик распознает красный цвет.

- Обучающиеся должны настроить датчик цвета на распознавание красного цвета.

- Можно организовать дополнительную работу в этом направлении, попросив обучающихся поэкспериментировать с другими цветами и убедиться, что с ними их программы также работают корректно.

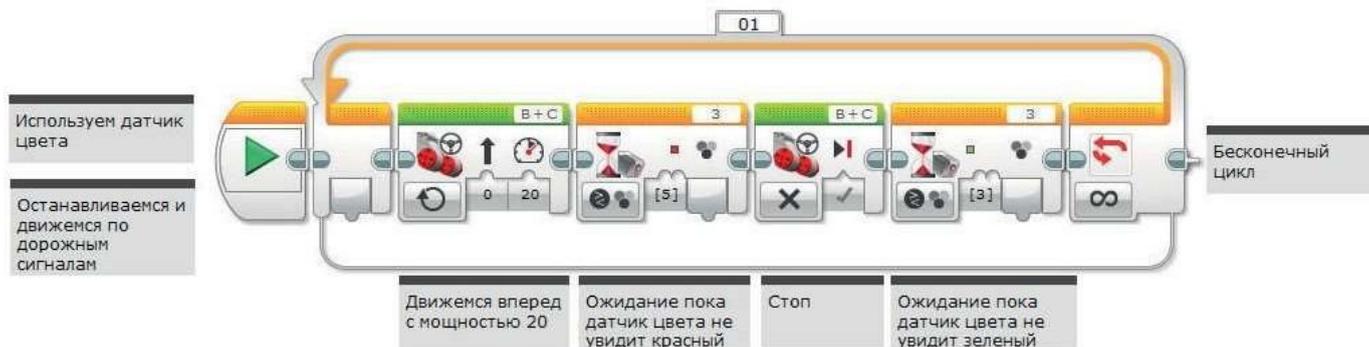
**ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 4**  
**ВКЛАДКА: MAIN 1**



**ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2**

- При выполнении этой задачи обучающиеся должны более точно имитировать работу светофора, научив робота реагировать на последовательность зеленых и красных сигналов.
- Напомните обучающимся о блоке цикла, повторите понятие цикла, вспомнив, что он обеспечивает бесконечное выполнение программы до ее остановки вручную.
- Внедрение цикла даст возможность установить множество “светофоров” на маршруте робота.
- Напомните обучающимся о необходимости исключения всех других цветов, чтобы датчик цвета эффективно реагировал на выбранные цвета (красный и зеленый).

**ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 4**  
**ВКЛАДКА: MAIN 2**



### ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 3

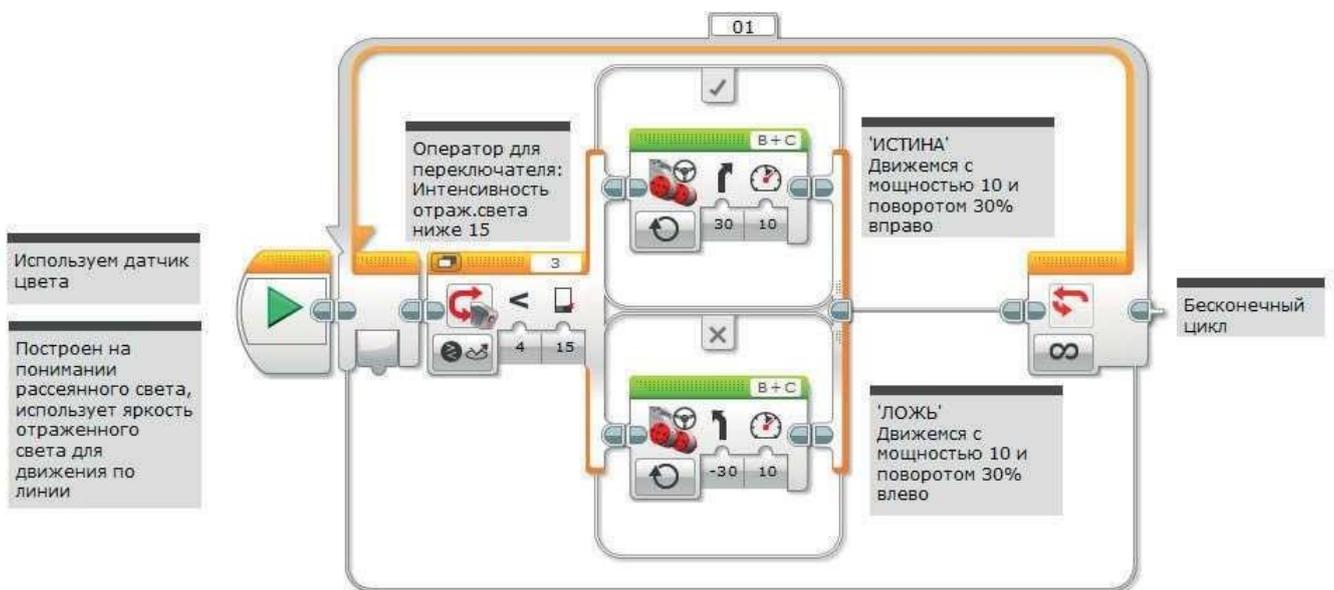
Движение по линии – Создание автоматизированного самоходного автомобиля.

- При выполнении задачи обучающиеся должны найти решение, как направить автоматизированный автомобиль по дороге или определенному маршруту. Как можно научить колесного робота следовать по линии за счет отраженного света?
- Для этого обучающиеся должны ознакомиться с блоком ветвлений, который будет действовать внутри контура. Поясните, что блок ветвлений обеспечит автоматическое выполнение программы и, следовательно, автономное действие колесного робота.
- Расскажите о том, что блок ветвлений используется для контроля последовательности выполнения программы и настройки блока переключения по умолчанию на основе датчика касания служат обучающиеся примером булевой логики. Покажите, как перенастроить блок на датчик цвета и расскажите про точку срабатывания. Пороговая точка используется для создания оператора “истинно / ложно” (до пороговой точки выполняется одно действие, после точки срабатывания – другое).
- Подскажите обучающимся, что для создания программы, способной вести колесного робота по линии, потребуется предусмотреть движения робота из стороны в сторону в процессе перемещения вдоль линии. Другими словами, робот будет попеременно поворачиваться то вправо, то влево, в зависимости от того, пройдена ли пороговая точка. Предупредите, что используемый блок движения и рулевого управления необходимо установить на “Включено” (On).
- После того, как обучающиеся добьются движения робота вдоль линии, его работу можно усовершенствовать, чтобы она больше напоминала движение автомобиля, то есть чтобы робот больше двигался по прямой, а не поворачивался из стороны в сторону.
- Необходимо выделить время на объяснение понятия ветвлений и того, каким же образом он служит примером булевой логики.
- Обучающиеся вновь будут работать с датчиком цвета, но на этот раз они должны запрограммировать его таким образом, чтобы он реагировал на интенсивность отраженного света.
- Полезная информация: им потребуется значение интенсивности цвета из функции просмотра порта, чтобы определить, какое значение ввести

в блок ожидания.

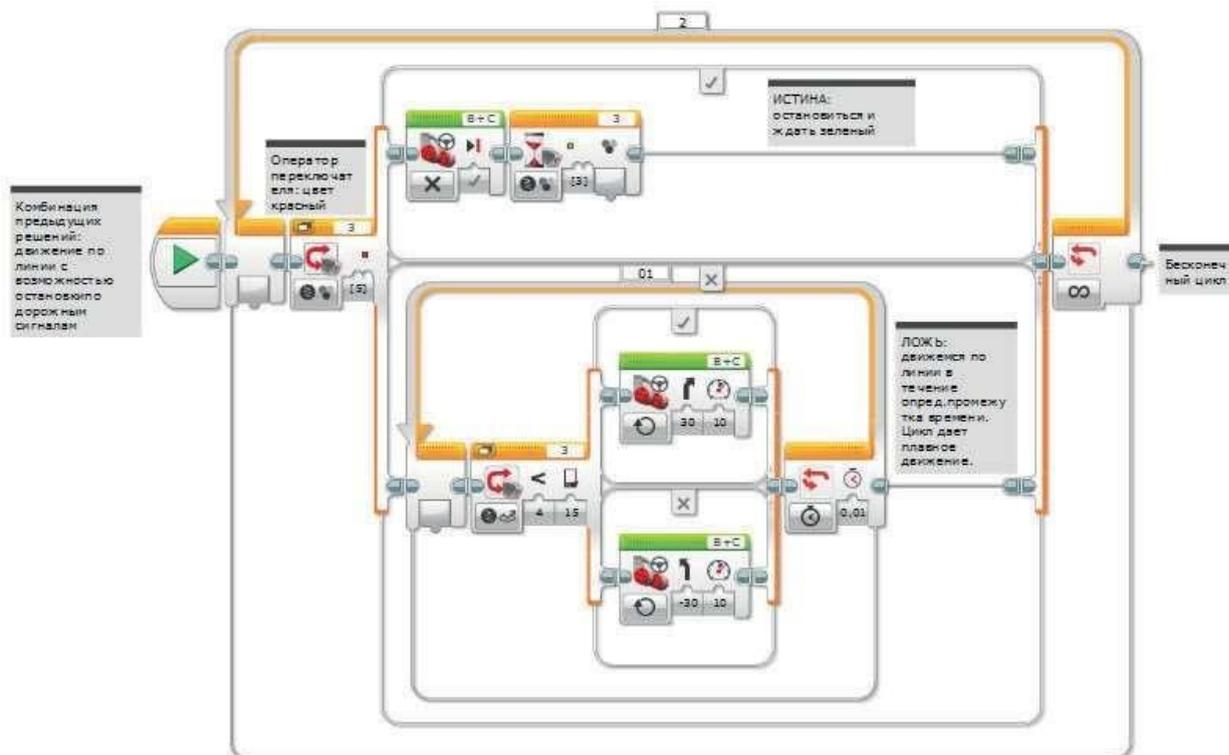
- Полезная информация: наиболее эффективно использовать черную ленту на очень светлой (или белой) поверхности.
- Такую программу можно усовершенствовать, например, добавив второй датчик цвета. При этом робот сможет сочетать две программы – движения по линии и реагирование на сигналы светофора, имитируя автоматизированную пассажирскую систему, например, московский монорельсовый транспорт

**ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 4  
ВКЛАДКА: MAIN 3**



**ИМЯ ФАЙЛА С ВОЗМОЖНЫМИ РЕШЕНИЯМИ ПО  
УСЛОЖНЕНИЮ ЗАДАЧИ ИМИТАЦИЯ ДОКЛЕНДСКОГО ЛЕГКОГО  
МЕТРО):**

**CS LESSON 5 ВКЛАДКА: EXTENSION**



# Занятие 4. Рабочие карточки

## ЗАДАЧИ НА СЕГОДНЯ

Сегодня вы будете использовать датчик цвета и блок ветвлений для принятия решений (булева логика). Два блока позволят роботу делать выбор в зависимости от обнаруженного цвета.

### ЗАДАЧА 1

При управлении автомобилем важно знать правила дорожного движения и соблюдать их. Что должен сделать водитель, подъезжая к светофору?

Автоматизированным автомобилям нужен датчик, позволяющий автоматически распознавать сигналы светофора и реагировать на них.

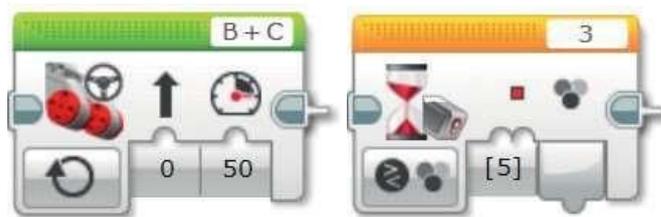
Для решения такой задачи вы должны запрограммировать колесного робота на выполнение команды “стоять”. Какой цвет следует использовать в программе?

Запрограммируйте датчик цвета на распознавание красного цвета и остановку колесного робота с помощью блока ожидания.

Усовершенствуйте программу, научив робота останавливаться на определенном расстоянии от светофора.

Убедитесь, что робот реагирует только на красный цвет, исключая другие цвета.

### Используемые блоки



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

# Занятие 4. Рабочие карточки

## ЗАДАЧА 2

После того, как робот запрограммирован на остановку по сигналу светофора, его необходимо научить снова трогаться.

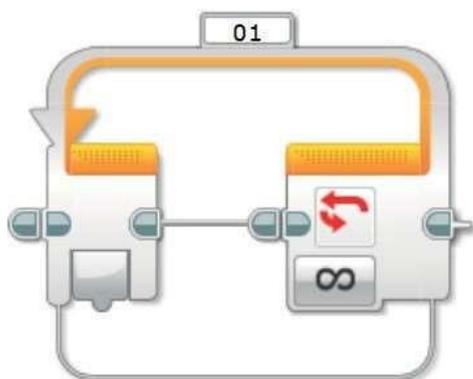
Составьте программу, где датчик цвета распознает команды “стоять” и “двигаться” и реагирует на них.

Какой цвет вы используете?

Что если вдоль улиц стоит несколько светофоров? Измените программу так, чтобы алгоритм “стоять - двигаться” мог повторяться.

## Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задаче на “программирование 1”, но также не забывайте об этом:



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

# Занятие 4. Рабочие карточки

## ЗАДАЧА 3

Для решения этой задачи колесный робот должен стать еще более автономным. Немного измените модель, чтобы датчик цвета был направлен вниз. Представьте себе, что автомобили могут двигаться на “автопилоте” по заданному маршруту, подобно автоматическим поездам московской монорельсовой дороги.

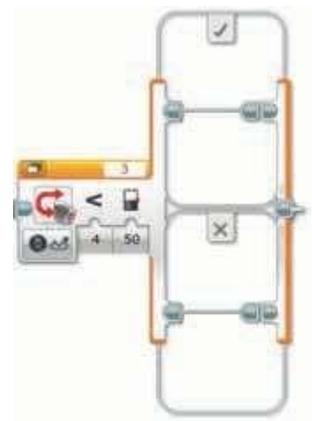
А теперь вы должны запрограммировать колесного робота именно на такие действия. Составьте программу, которая распознает специально проложенную черную линию и реагирует на нее. Соответственно, нужно составить программу следования по линии. Колесный робот должен следовать вдоль линии и не терять контакта с ней. Программу необходимо постоянно отлаживать, чтобы робот двигался вдоль линии как можно равномернее.

Полезная информация: Измените настройки датчика цвета в функции просмотра порта, чтобы датчик измерял интенсивность отраженного света.

## Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задачах на программирование 1 и 2, но также не забывайте о необходимых изменениях кода:

Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

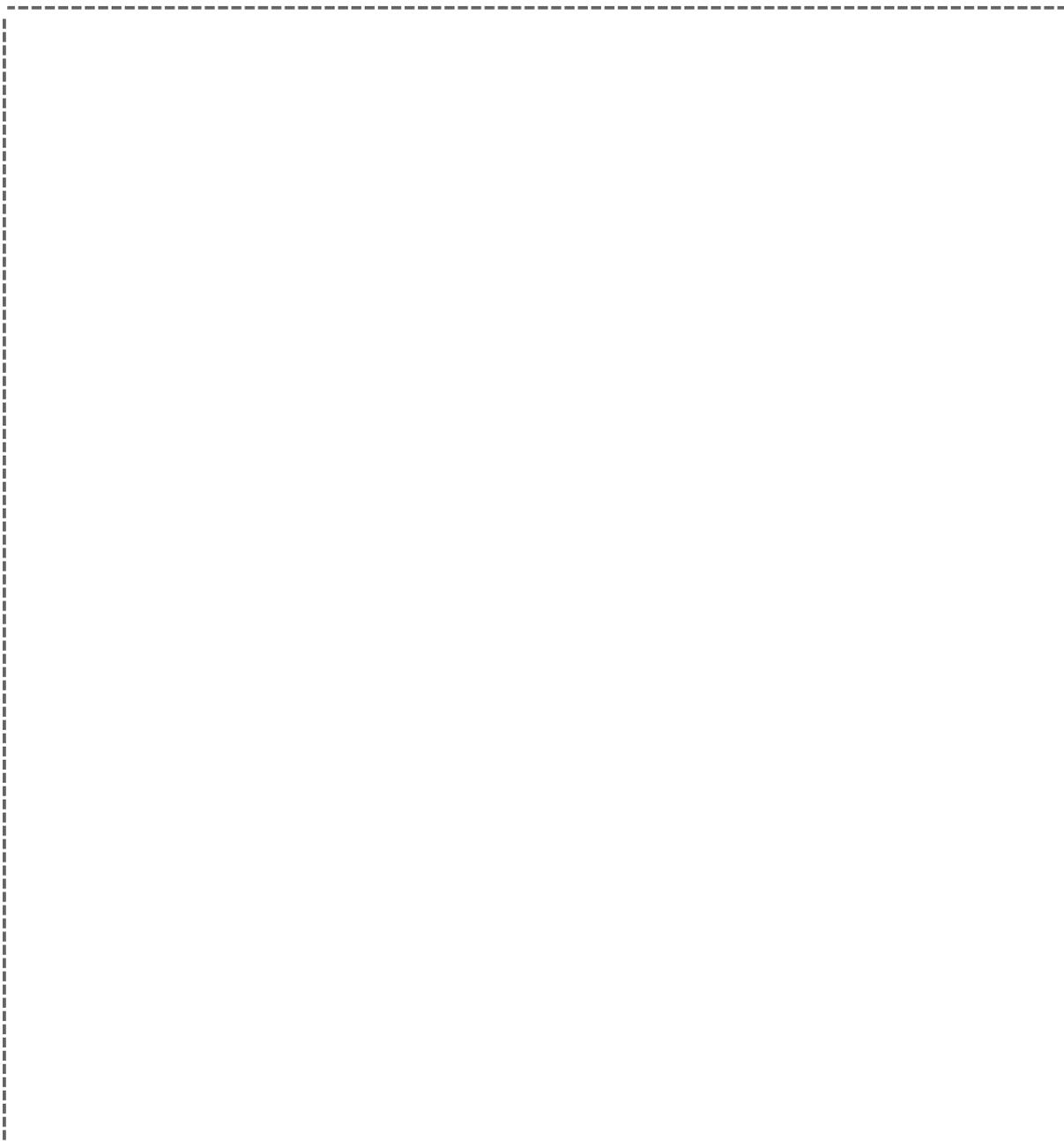


## Занятие 4. Рабочие карточки

По завершении занятия по программированию важно записать свои мысли и наблюдения. Рассмотрите следующие пункты и в таблице ниже опишите, как прошло занятие.

- Что можно было бы сделать для усовершенствования программы?
- Можно ли упростить структуру программы? Не слишком ли много программных блоков вы использовали? Существует ли более эффективный способ составления программы?
- Какие варианты применения в реальной жизни возможны для вашей программы?

Мысли и наблюдения



# Занятие 4. Примечания

## РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

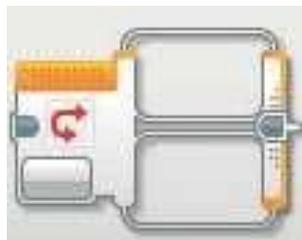
Указанные ниже руководства из УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике помогут педагогам и обучающимся справиться с задачами.

## НОВЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Основы > Остановка на линии



Расширенные знания > Ветвление

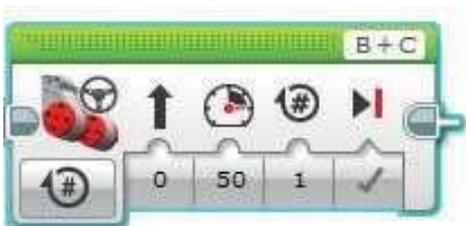


## РАНЕЕ РАССМОТРЕННЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Аппаратное обеспечение > Датчик цвета – Цвет



Основы > Движение по прямой



Основы > Движение по дуге

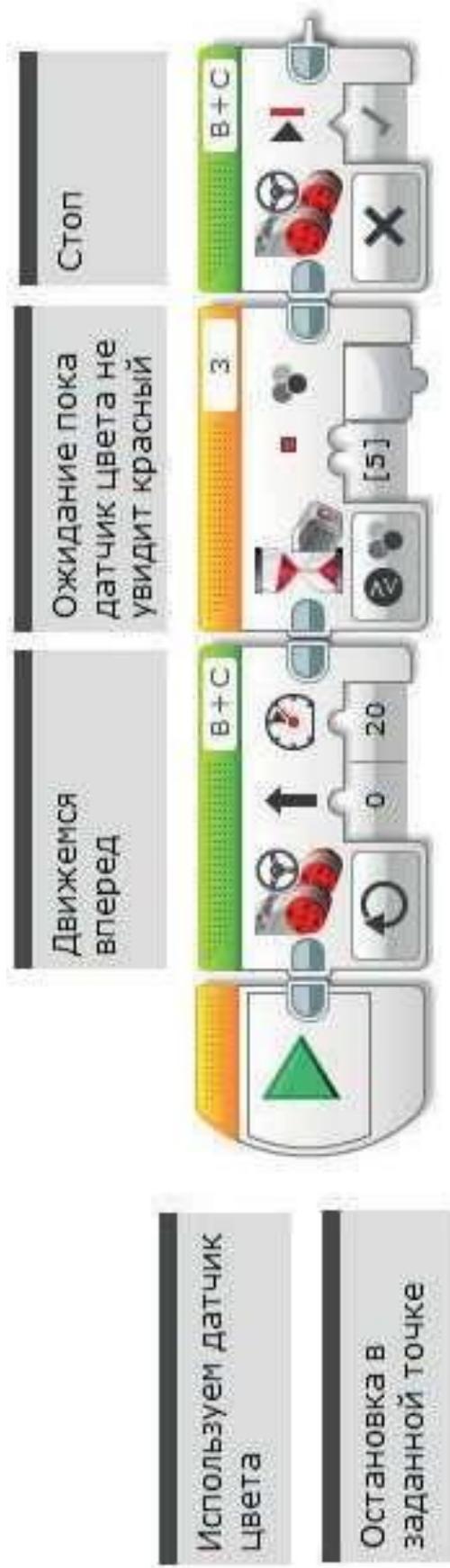


Расширенные знания > Цикл



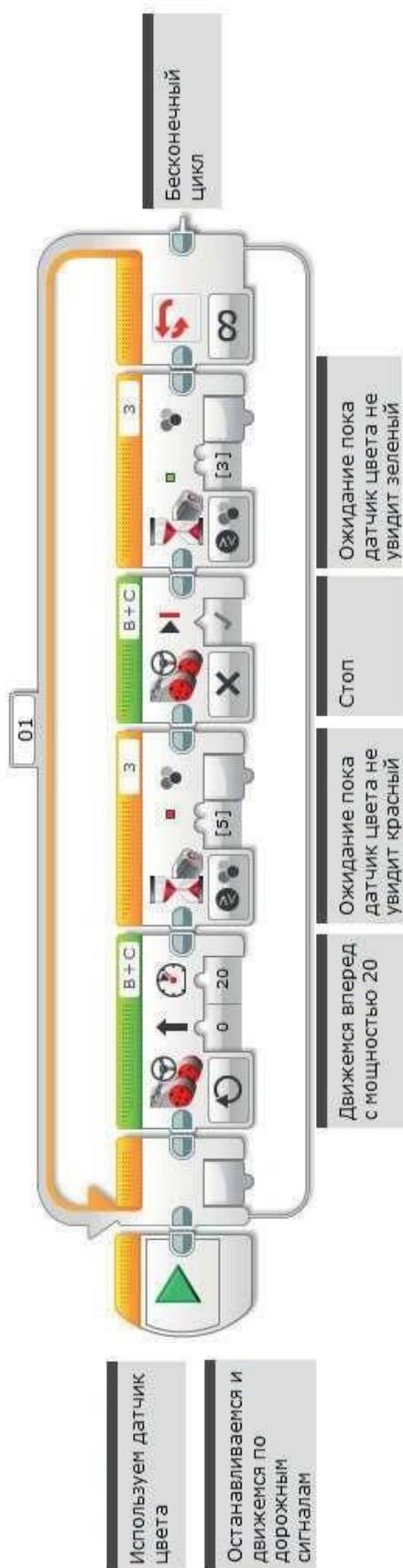
# Занятие 4. Примечания

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 4  
ВКЛАДКА: MAIN 1



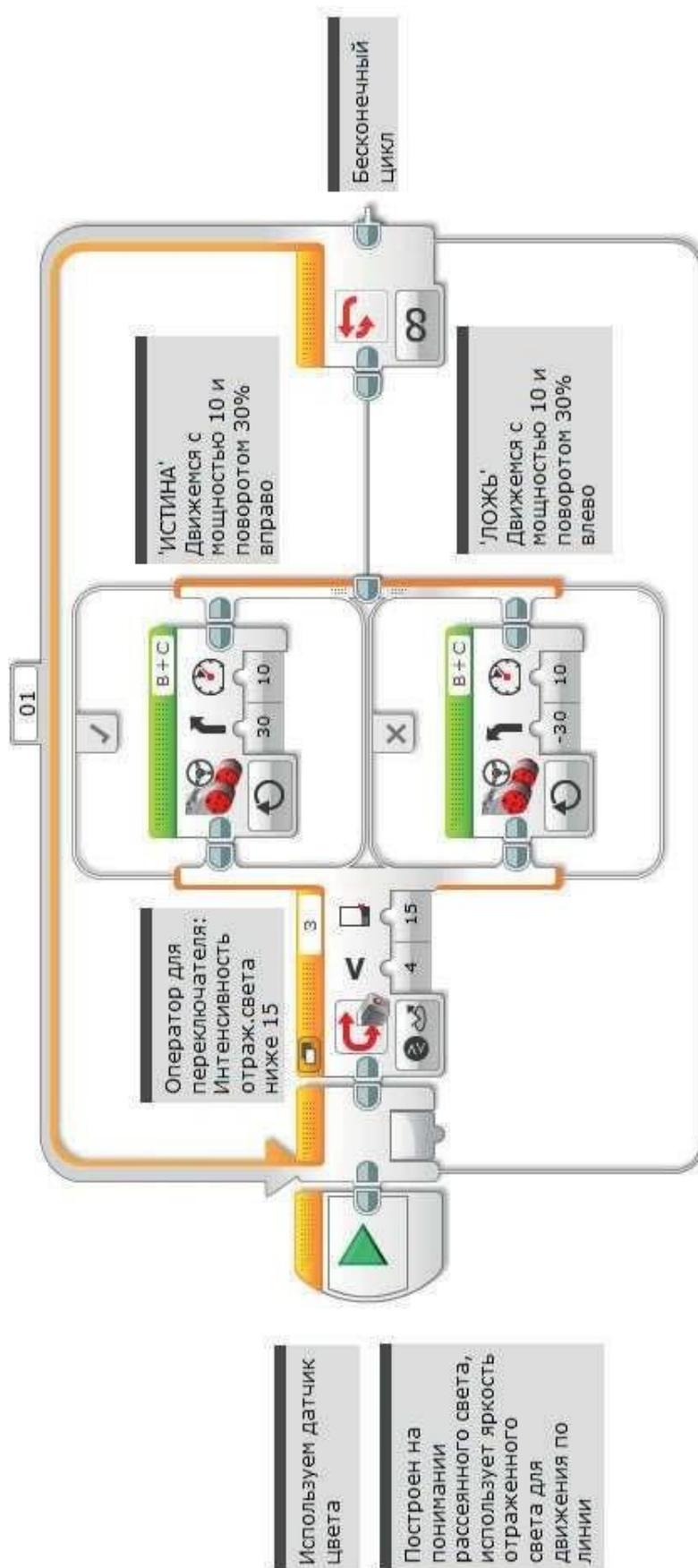
# Занятие 4. Примечания

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 4  
ВКЛАДКА: MAIN 2



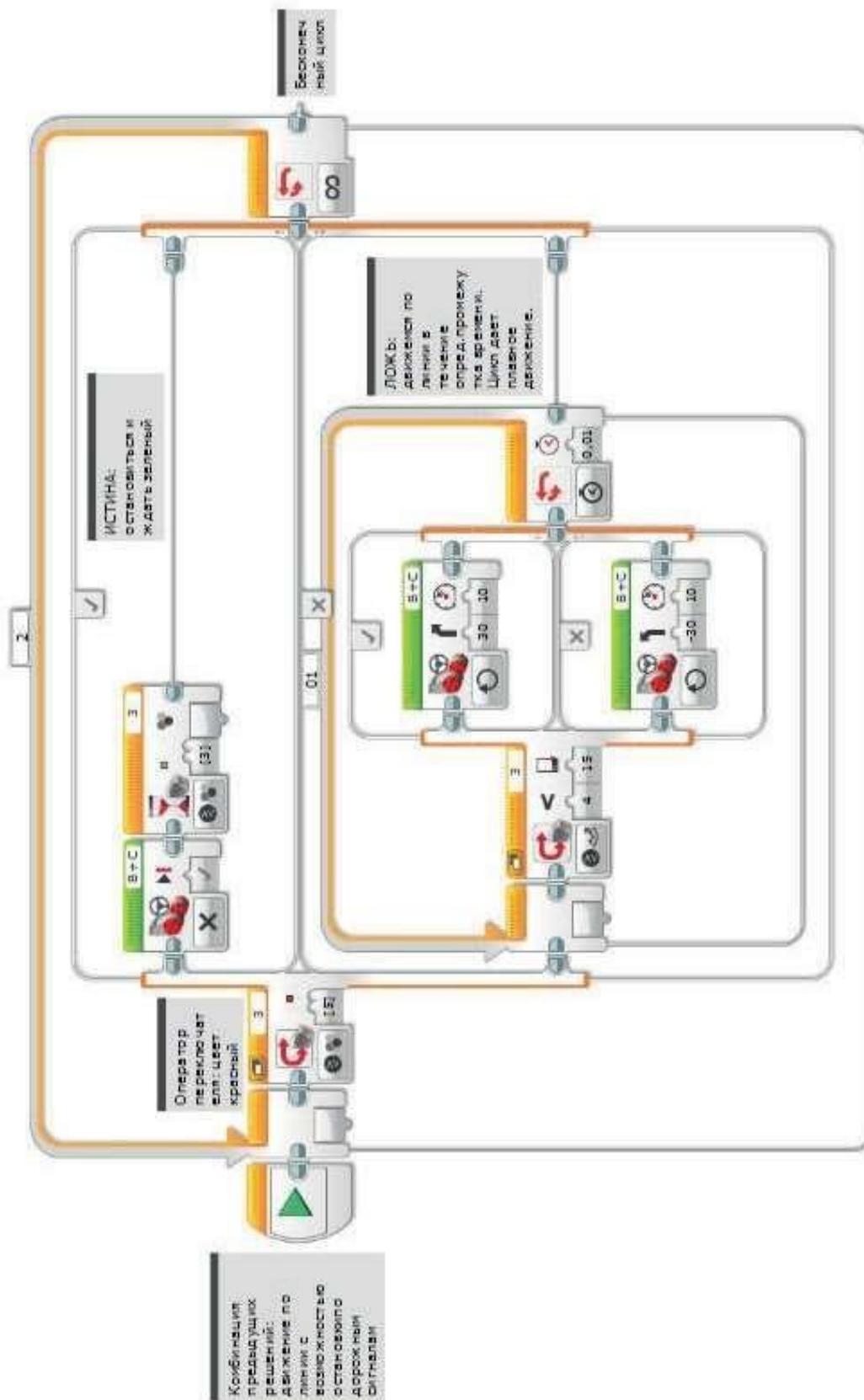
# Занятие 4. Примечания

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 4  
ВКЛАДКА: MAIN 3



# Занятие 4. Примечания

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 5  
ВКЛАДКА: EXTENSION



# ЗАНЯТИЕ 5

## Звуковой сигнал заднего хода

Обучающиеся вспомнят материал по ультразвуковому датчику и повторят принципы работы парковочных датчиков (датчиков, подающих предупреждающий звуковой сигнал при приближении к препятствию).

В процессе решения задач обучающиеся создадут программы, имитирующие работу датчиков парковки, которыми оборудованы современные автомобили. Последняя из задач предусматривает составление программы, подающей предупреждающие звуковые сигналы, частота повторения которых должна возрастать по мере приближения робота к препятствию.

Обучающимся потребуется ряд методов программирования и программных блоков, включая параллельное программирование (многозадачность), циклы и переключатели. Также они узнают о математическом блоке и каналах передачи данных.

### **Интернет-ресурсы:**

можно поискать в интернете видео, демонстрирующие работу датчиков парковки.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- понимание, что с помощью алгоритмов можно выполнять определенную последовательность команд;
- расширение знаний о булевой логике и ее применении;
- использование блока ожидания для программирования датчика цвета;
- понимание принципа работы ультразвукового датчика за счет отражения волн от предметов и умение запрограммировать датчик на определение расстояния;
- программирование колесного робота на задний ход, подачу звукового сигнала на определенном расстоянии от объекта, а также на остановку на заданном расстоянии от этого объекта;
- расширенное понимание блока цикла;
- изучение понятия переключателя и его использования для команд "истинно" и "ложно";
- освоение математических программных блоков и функций;
- освоение возможности переноса показаний с одного блока в другой через канал передачи данных.

## **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ**

Вход, выход, алгоритм, ожидание, ультразвуковой датчик, наладка, цикл, булева логика, переключатель, математический блок, канал передачи данных, прерывание.

## **ВВЕДЕНИЕ**

- Объясните обучающимся, что на занятии они будут составлять и совершенствовать программы, подробно имитирующие работу датчиков парковки.
- Объясните, что задние датчики парковки действуют, испуская предупреждающий звуковой сигнал, который сначала имеет низкую частоту повторений, но по мере приближения автомобиля к препятствию (обычно стене) учащается. Это возможно благодаря использованию ультразвукового датчика.
- Расскажите обучающимся, что на этом занятии они будут работать с тем

же ультразвуковым датчиком, который им уже знаком по занятию 1, но теперь они существенно расширят свои знания и понимание принципов его работы.

- Попросите учеников объяснить, как работает этот датчик. Они должны рассказать, что ультразвуковые волны выходят через излучатель датчика и отражаются от объектов. По времени, за которое отраженная волна возвращается обратно к датчику, определяется расстояние.

- Можно выделить обучающимся время на эксперименты с датчиком и проверку его точности. Влияет ли скорость на точность датчика?



## ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 1

- Для решения задачи необходимо составить программу, которая заставит колесного робота испускать звуковой сигнал при приближении к препятствию во время заднего хода.

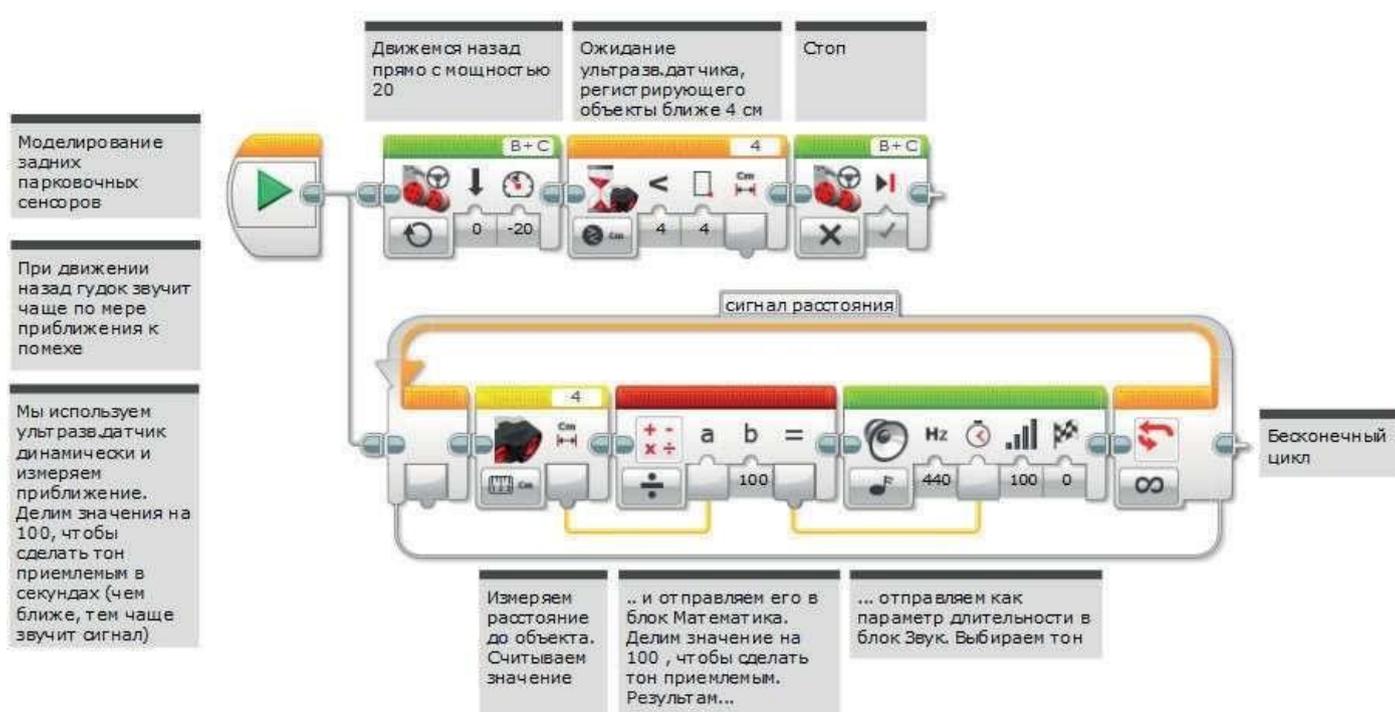
- Чем ближе колесный робот подъезжает к препятствию, тем чаще должны становиться гудки. Робот должен останавливаться автоматически при достижении определенного расстояния от препятствия.

- Предупреждающие гудки (и особенно их частота) генерируются благодаря математическому блоку и каналу передачи данных.

- Такой принцип работы объясняется в примере программы ниже.

- Познакомьте обучающихся с математическим блоком и продемонстрируйте его работу.
- Обучающиеся должны прикрепить ультразвуковой датчик к заднему торцу базовой модели.
- При выполнении данного упражнения обучающиеся повторяют материал по параллельному программированию (многозадачности). Можно напомнить им, как перетаскивать изображение канала передачи данных от блока пуска для активации такой возможности.

**ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 5  
ВКЛАДКА: MAIN 1**



**ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2**

- Это задание непосредственно базируется на материале из задания 1.
- Спросите учеников, не заметили ли они, что “не так” в их программах.
- Они должны ответить, что звуковой сигнал, подаваемой колесным роботом, включается сразу, независимо от того, на каком расстоянии от препятствия находится робот.
- Как усовершенствовать программу, чтобы действия робота были больше похожи на действия реального автомобиля?
- Можно сделать так, чтобы звуковой сигнал / гудки включались на определенном расстоянии от препятствия.





# Занятие 5. Рабочие карточки

## ЗАДАЧИ НА СЕГОДНЯ

Сегодня мы рассмотрим, как желтый блок датчика функционирует совместно с математическим блоком. Также мы будем использовать блок цикла.

### ЗАДАЧА 1

В ходе решения задач вы будете программировать колесного робота таким образом, чтобы он имитировал работу парковочного датчика автомобиля.

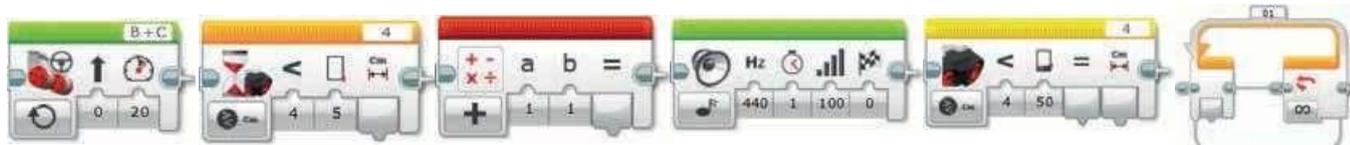
Что происходит, когда некоторые автомобили сдают назад? Слышатся гудки, которые учащаются по мере приближения автомобиля к препятствию.

Составьте программу, которая направляет колесного робота задним ходом, издает предупреждающие гудки при приближении к препятствию и затем автоматически останавливает его на заданном расстоянии.

Полезная информация 1: необходимо применить метод параллельного программирования (многозадачность).

Полезная информация 2: для увеличения частоты гудков при приближении колесного робота к препятствию используйте уже полученные знания о математическом блоке и канале передачи данных.

### Используемые блоки



# Занятие 5. Рабочие карточки

## ЗАДАЧА 2

Какие особенности вы заметили у своей программы и у звукового сигнала в частности? Гудки должны становиться чаще по мере приближения колесного робота к препятствию.

Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

Однако в реальности предупреждающий сигнал включается только когда автомобиль находится на определенном расстоянии от препятствия.

Сымитируйте такие действия при помощи вашей программы.

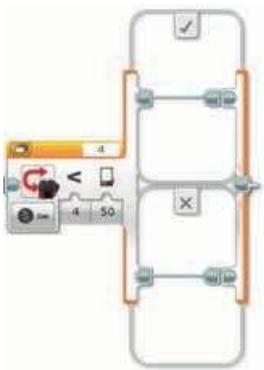
Нужно усовершенствовать уже созданную программу: внесите в нее небольшие изменения, чтобы гудки начинались на заданном расстоянии от препятствия.

Полезная информация: используйте оператор “истинно/ложно” и булеву логику. Какой программный блок требуется для этого?

### Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задаче на программирование 1, но также не забывайте о следующем:

# Занятие 5. Рабочие карточки



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

## ЗАДАЧА 3

К настоящему моменту колесный робот должен достаточно правдоподобно имитировать работу задних датчиков парковки. Настало время перейти на следующий уровень программирования.

Добавьте больше функций.

1. Сделайте так, чтобы гудки прекращались, когда колесный робот останавливается на заданном расстоянии от препятствия.
2. Измените программу таким образом, чтобы робот замедлял движение с началом гудков.

Полезная информация 1: для прекращения звукового сигнала

## Занятие 5. Рабочие карточки

необходимо прервать цикл.

Полезная информация 2: необходимо связать скорость с расстоянием через второй математической блок на определенном этапе программы. Определите этот этап.

### Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задачах на программирование 1 и 2, но также не забывайте о следующих пунктах:



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

## Занятие 5. Рабочие карточки

По завершении занятия по программированию важно записать свои мысли и наблюдения. Рассмотрите следующие пункты и в таблице ниже опишите, как прошло занятие.

- Что можно было бы сделать для усовершенствования программы?
- Можно ли упростить структуру программы? Не слишком ли много программных блоков вы использовали? Существует ли более эффективный способ составления программы?
- Какие варианты применения в реальной жизни возможны для вашей программы?

Мысли и наблюдения

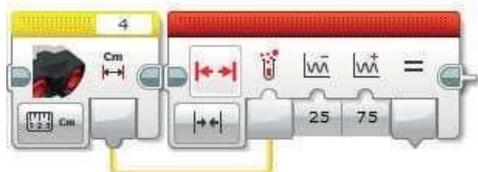
# Занятие 5. Примечания

## РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Указанные ниже руководства из УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике помогут педагогам и обучающимся справиться с задачами.

## НОВЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

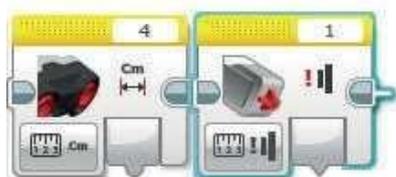
Расширенные знания > Каналы передачи данных



Расширенные знания > Математика



Расширенные знания > Блоки датчиков

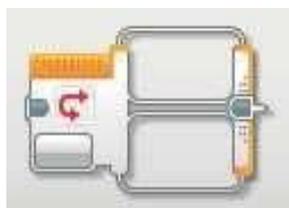


## РАНЕЕ РАССМОТРЕННЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Основы > Движение по дуге



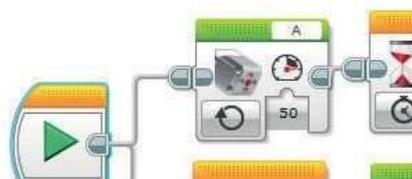
Расширенные знания > Переключатель



Расширенные знания > Цикл

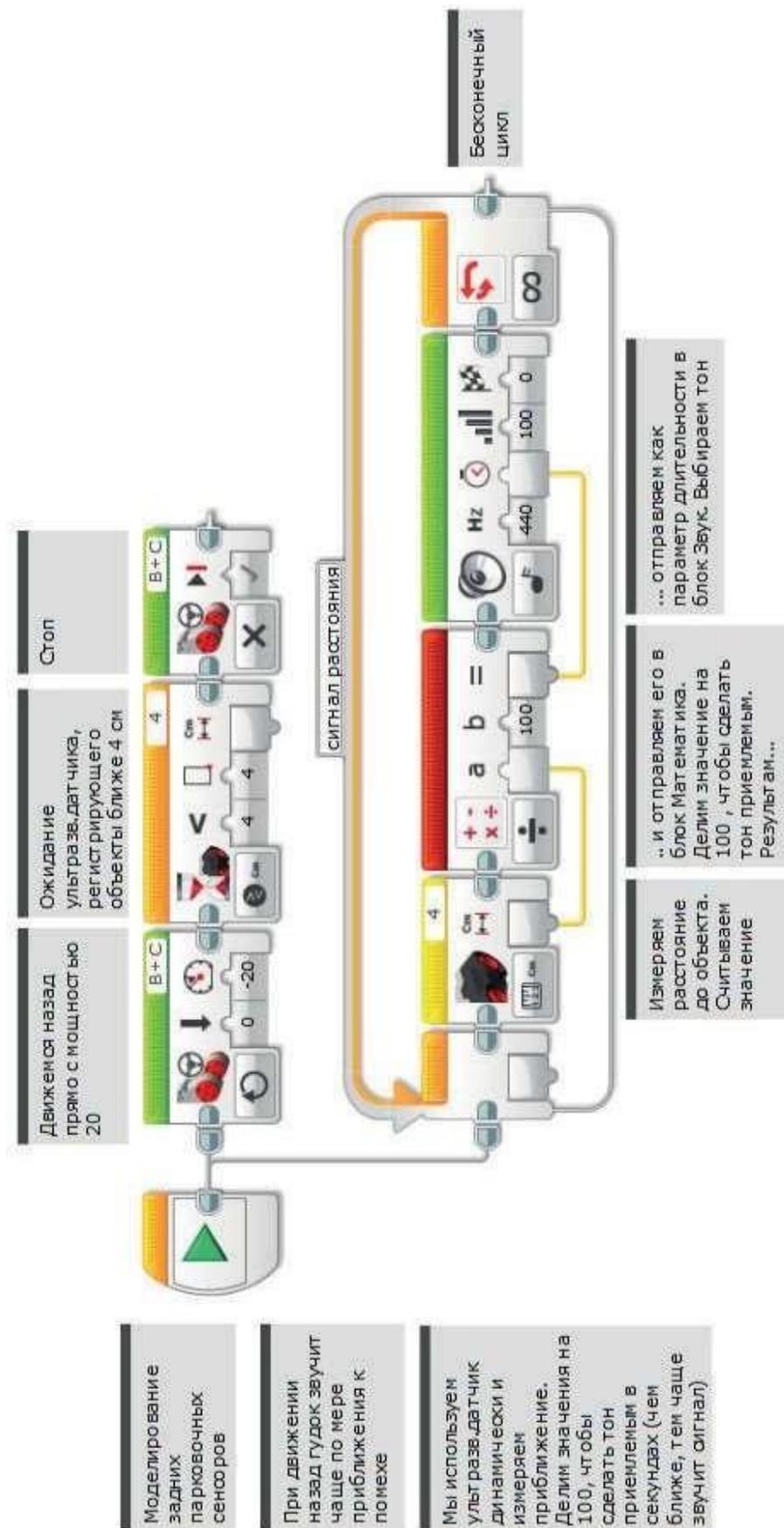


Расширенные знания > Многозадачность



# Занятие 5. Приложения

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 5  
ВКЛАДКА: MAIN 1







# ЗАНЯТИЕ 6

## Пуск автомобиля без ключа

Знаете ли вы, что автомобиль теперь можно завести без ключа? “Ключ зажигания”, или брелок остается в вашем кармане или сумочке, а двигатель запускается дистанционно. Водителю нужно всего лишь нажать на несколько кнопок и выжать сцепление для запуска автомобиля. Обучающиеся ищут способы реализовать такие же возможности для своего робота при помощи комбинации датчиков и алгебраической логики.

Например, находится ли что-либо в диапазоне чувствительности ультразвукового датчика и было ли нажатие на датчик касания? Если ответ на оба вопроса “истинно”, программа запустит соответствующее действие. Обучающиеся будут использовать такую логику на занятии для управления колесным роботом.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- понимание нескольких ключевых алгоритмов, отражающих алгоритмическое мышление;
- понимание простейшей булевой логики (например, операций “И”, “ИЛИ” и “НЕТ”) и некоторые варианты ее применения в схемах и программах;
- использование блока логики в сочетании с блоком переключения;
- применение сочетания нескольких датчиков для запуска программы интеллектуального блока EV3.

## **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ**

Вход, выход, булева логика, алгебраический, переключатель, истинно, ложно.

## **ВВЕДЕНИЕ**

- Объясните обучающимся, что на уроке они должны настроить робота так, чтобы он двигался, как настоящий автомобиль, который запускается нажатием кнопки.
- Ранее при программировании мы в основном использовали один датчик за раз. Но как насчет использования двух датчиков? Для чего это может понадобиться? Напомните детям, что в охранной системе автомобиля сигнализация может активироваться разными датчиками. Но что делать, если два датчика одновременно посылают сообщения?
- Современные машины, запускающиеся без ключа, требуют трех действий для запуска. Каковы они? Обучающиеся должны назвать следующие три условия запуска: ключ, выжимание сцепления и нажатие кнопки. Как можно реализовать это для колесного робота? Для этого необходимо изучить логику.
- Наша задача сегодня – составить программу, которая включает управление роботом только после активации правильной пусковой комбинации.

## **ВВЕДЕНИЕ В ЗАДАНИЕ НА ИССЛЕДОВАНИЕ**

- Обучающиеся в парах или маленьких группах собирают модуль датчика касания (Учебное пособие по робототехнике > Самоучитель> Инструкции по сборке

> Датчик касания – Мобильная база)

- Также в парах или маленьких группах обучающиеся собирают модуль ультразвукового датчика (Учебное пособие по робототехнике > Самоучитель> Инструкции по сборке > Ультразвуковой датчик – Мобильная база)



### **ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 1**

- Обучающимся требуется некоторый опыт работы с несколькими датчиками. Выделите время на уроке для этой цели.
- Убедитесь, что к базовой модели подключен как ультразвуковой датчик, так и датчик касания. Соответствующие схемы сборки можно найти в руководстве по сборке или в руководствах по сборке УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике. Поясните обучающимся, что они должны составить программу, которая будет отображать сообщения на дисплее интеллектуального блока EV3 при срабатывании одного из датчиков.
- После того, как робот начнет отображать сообщения, попросите учеников поместить программу в цикл, чтобы сообщения повторялись.

**ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 6**  
**ВКЛАДКА: MAIN 1**



**ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2**

- Опросите обучающихся по первой программе. Спросите учеников, как они смогли включить два датчика в последовательность программы. Объясните обучающимся, что им нужно использовать блок под названием “блок логических операций”.

- Для примера необходимо посмотреть на диаграмму Венна. Расскажите о том, что блок логических операций похож по принципу действия на диаграмму Венна. Начертите диаграмму на доске в виде двух пересекающихся кругов, либо найдите пример в интернете. Объясните принцип действия. Обратите внимание обучающихся на ряд условий, заданный в диаграмме, и связь с логическими операциями в программе. Поясните следующую иллюстрацию и принцип получения результатов.

Modes	Inputs Used	Result
 И	A, B	Истинно, если A и B являются истинными, в противном случае – ложно
 ИЛИ	A, B	Истинно, если A или B (или и то, и другое) являются истинными, ложно, если A и B являются ложными

 исключающее ИЛИ	A, B	Истинно, если только одно условие из A и B истинно, ложно, если A и B являются истинными, ложно, если A и B являются ложными
 НЕ	A	Истинно, если A ложно, ложно, если A истинно

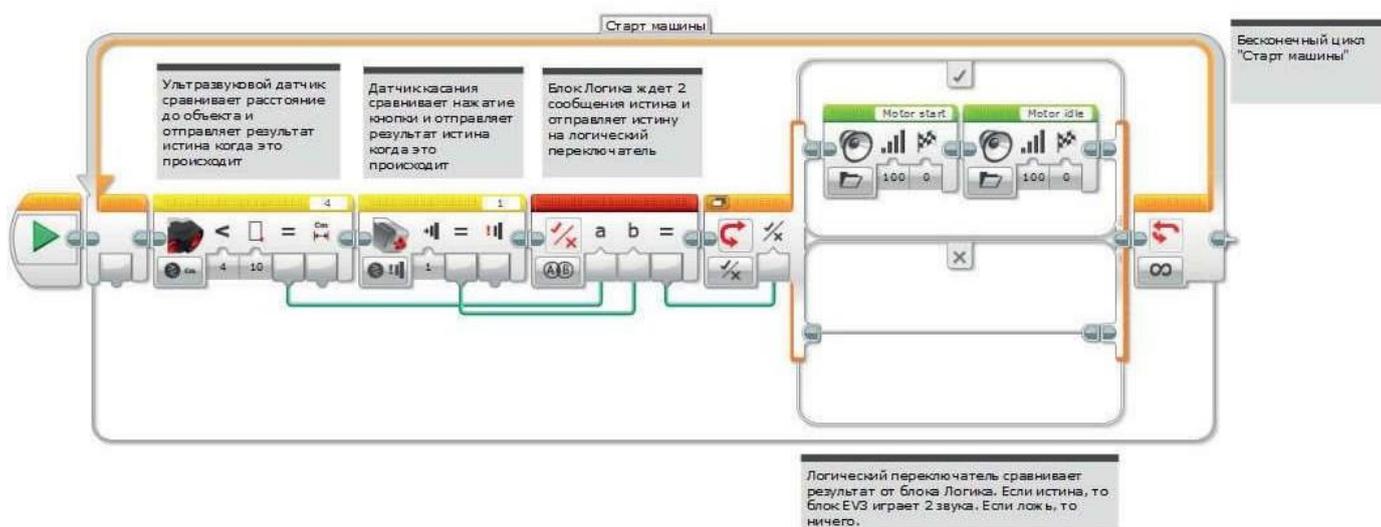
## ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2

- Блок логических операций программного обеспечения EV3 генерирует истинный или ложный результат на выходе, в зависимости от условий, установленных в блоке. Большинство пользователей будет применять его для A и B, задавая истинный результат. Именно так будем делать сегодня и мы.

- В примере ниже ультразвуковой датчик имитирует кнопки на брелоке в кармане, которыми пользуется находящийся в машине водитель. Такое включение напоминает проникновение в мыльный пузырь. Датчик касания используется для запуска автомобиля.

Попросите обучающихся составить такую программу.

## ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 7 ВКЛАДКА: MAIN 2



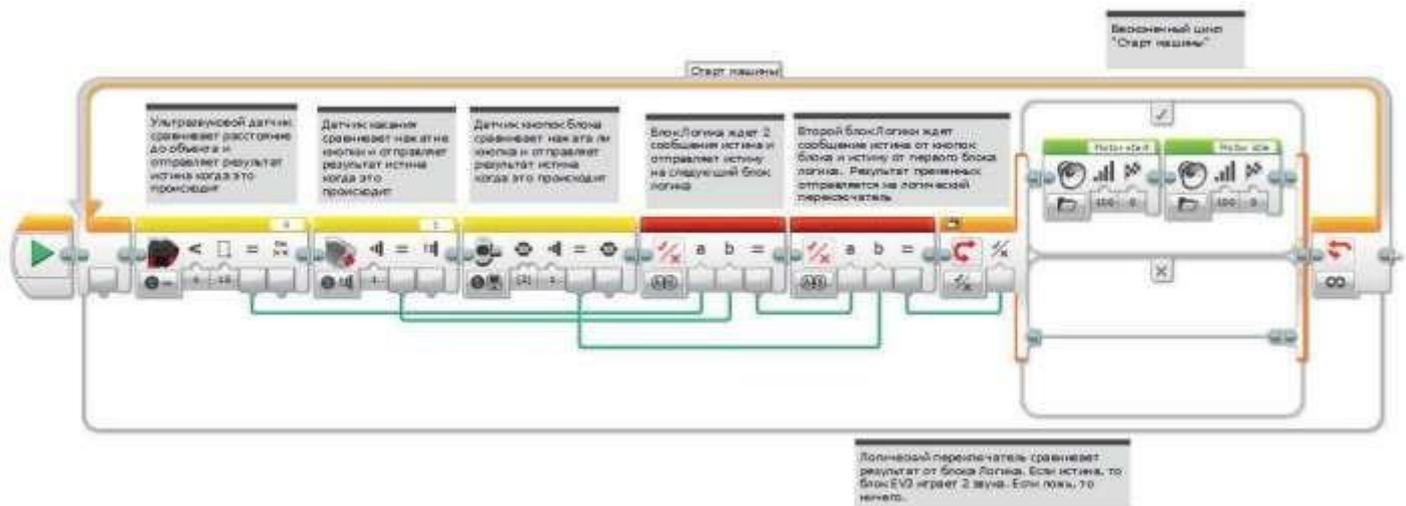
- Спросите учеников, так ли все происходит в реальной жизни.

## ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 3

- Проверьте, понимают ли обучающиеся, что для запуска автомобиля три условия должны быть истинными.

- В первую очередь, ключ или брелок должен оказаться в машине.
- Во-вторых, необходимо отжать сцепление.
- В-третьих, кнопкой включается зажигание.
- Дайте обучающимся задание составить программу, имитирующую эти действия. Какие блоки нам нужны?
  - Примечание: для пуска некоторых автомобилей требуется только два из вышеперечисленных условий. Можно также дать задание обучающимся /группам составить программу только с двумя условиями.

**ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 7**  
**ВКЛАДКА: MAIN 3**



**ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ**

- Что обучающиеся могут сказать о своем опыте использования каналов передачи данных? Попросите их поделиться своими впечатлениями. Обратите их внимания на то, что условные изображения каналов передачи данных в виде проводов можно перемещать и упорядочивать, что помогает сделать программы более аккуратными.
  - Возможный вариант усложнения: составить программу, которая выводит на экран сообщение об ошибке, если условия включения автомобиля не выполняются.
  - Повторите с обучающимися материал по применению блока ожидания в программировании, отметив, что он в основном используется для одного датчика одновременно. Блок логических операций позволяет одновременно использовать несколько датчиков.

## ЗАДАЧИ НА СЕГОДНЯ

Вы должны создать для колесного робота систему ввода информации без использования ключа. При активации определенной комбинации датчиков должна выполняться программа движения. Для успешного решения задачи вам потребуется ряд датчиков, а задачи 2 и 3 предусматривают использование одного или нескольких блоков логических операций. На это листе ответов нет.

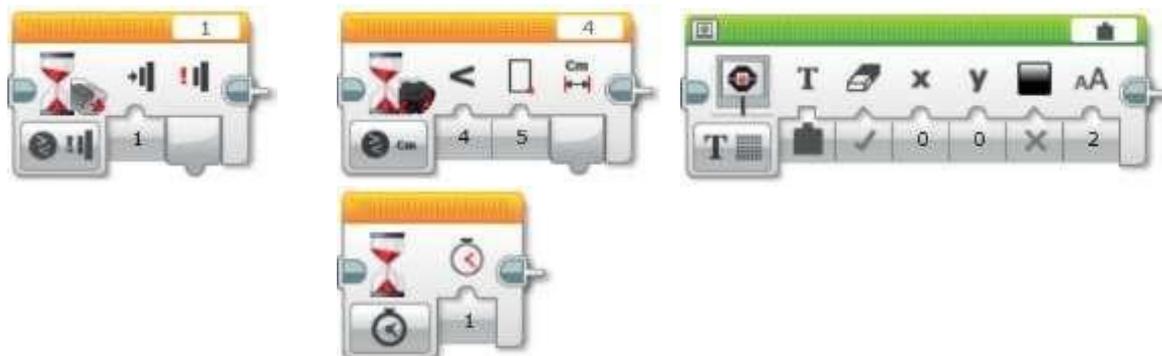
Здесь предложены программные блоки для вашего рассмотрения, с помощью которых можно решить задачу. На странице есть свободное место, куда где вы можете записать псевдокод, а также свои наблюдения.

### ЗАДАЧА 1

Запрограммируйте робота на отображение текста “Welcome” (“Добро пожаловать!”) при обнаружении предмета ультразвуковым датчиком и текста “Ignition” (“Зажигание”) при нажатии на датчик касания.

Полезная информация: ультразвуковой датчик должен быть установлен на параметр “меньше” (<).

### Используемые блоки



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

## ЗАДАЧА 2

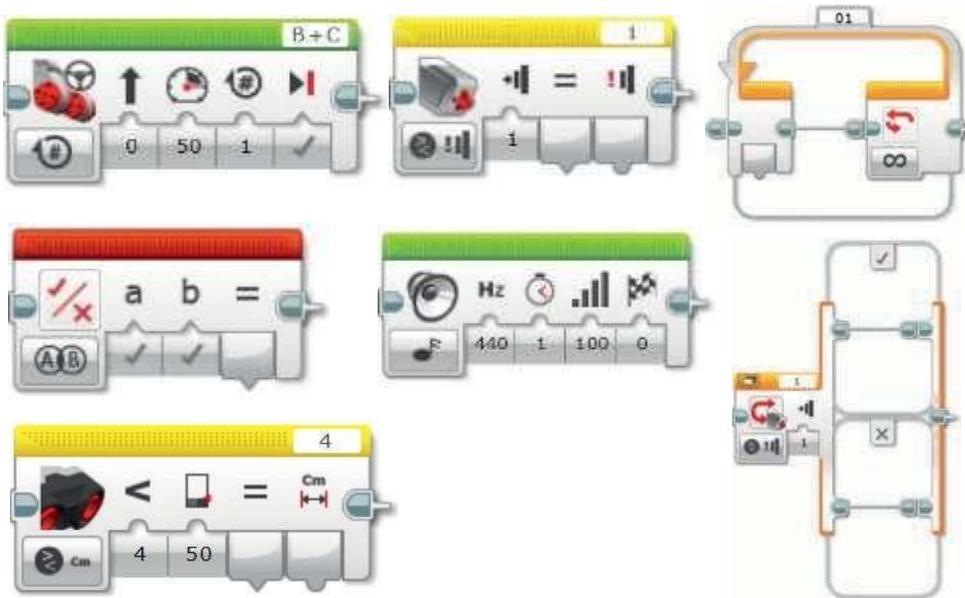
Задача 2 основывается на использовании блока логических операций. Также она требует, чтобы два датчика работали вместе, направляя данные в другой блок.

Как же действуют автомобили, запускающиеся без ключа? Для решения этой задачи примем датчик касания за “зажигание”, а ультразвуковой датчик будет определять наличие ключа в машине. Для пуска колесного робота необходимо правильно активировать оба датчика.

Теперь вы знаете, как использовать несколько датчиков в программах. Вам понадобятся блоки датчиков (желтые) для создания логики для блока логических операций. Каждый блок датчика используется для создания выходных данных со статусом “истинно”. Эти выходные данные направляются от блока датчика к блоку логических операций. При выполнении нужных условий выходные данные из блока логических операций могут направляться в блок переключения. В этой программе два блока датчика посылают данные в блок логических операций.

### Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задаче на программирование 1, но также не забывайте об этих:



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

### **ЗАДАЧА 3**

Теперь колесного робота необходимо запрограммировать так, чтобы он реагировал на выполнение условий тремя разными датчиками. Используются следующие датчики:

- датчик касания = зажигание;
- ультразвуковой датчик = обнаружение ключа в машине;
- кнопки интеллектуального блока = сцепление.

Блок логических операций может принимать входные данные из двух источников. Но что если нам нужны три источника? Подумайте, как можно использовать два логических блока для реализации такого варианта.

Данные от двух датчиков направляются в первый блок логических операций. Далее он посылает выходные данные в следующий блок логических операций, который обслуживает третий источник (датчик).

Далее полученный результат направляется к блоку переключения.

## Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задачах на программирование 1 и 2, но также не забывайте о следующих пунктах:



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

По завершении занятия по программированию важно записать свои мысли и наблюдения. Рассмотрите следующие пункты и в таблице ниже опишите, как прошло занятие.

- Что можно было бы сделать для усовершенствования программы?
- Можно ли упростить структуру программы? Не слишком ли много программных блоков вы использовали? Существует ли более эффективный способ составления программы?
- Какие варианты применения в реальной жизни возможны для вашей программы?

Мысли и наблюдения

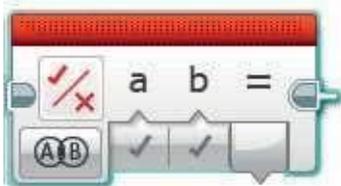
# Занятие 6. Примечания для педагога

## РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Указанные ниже руководства из УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике помогут педагогам и обучающимся справиться с задачами.

## НОВЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Расширенные знания > Логика



## РАНЕЕ РАССМОТРЕННЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Основы > Движение по прямой



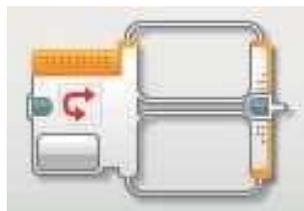
Основы > Остановиться у объекта



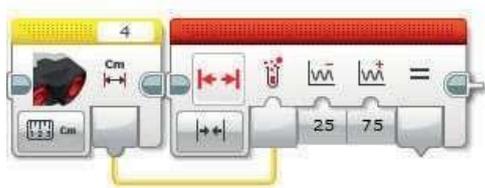
Расширенные знания > Цикл



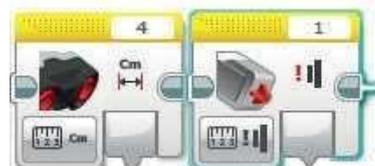
Расширенные знания > Переключатель



Расширенные знания > Шины данных

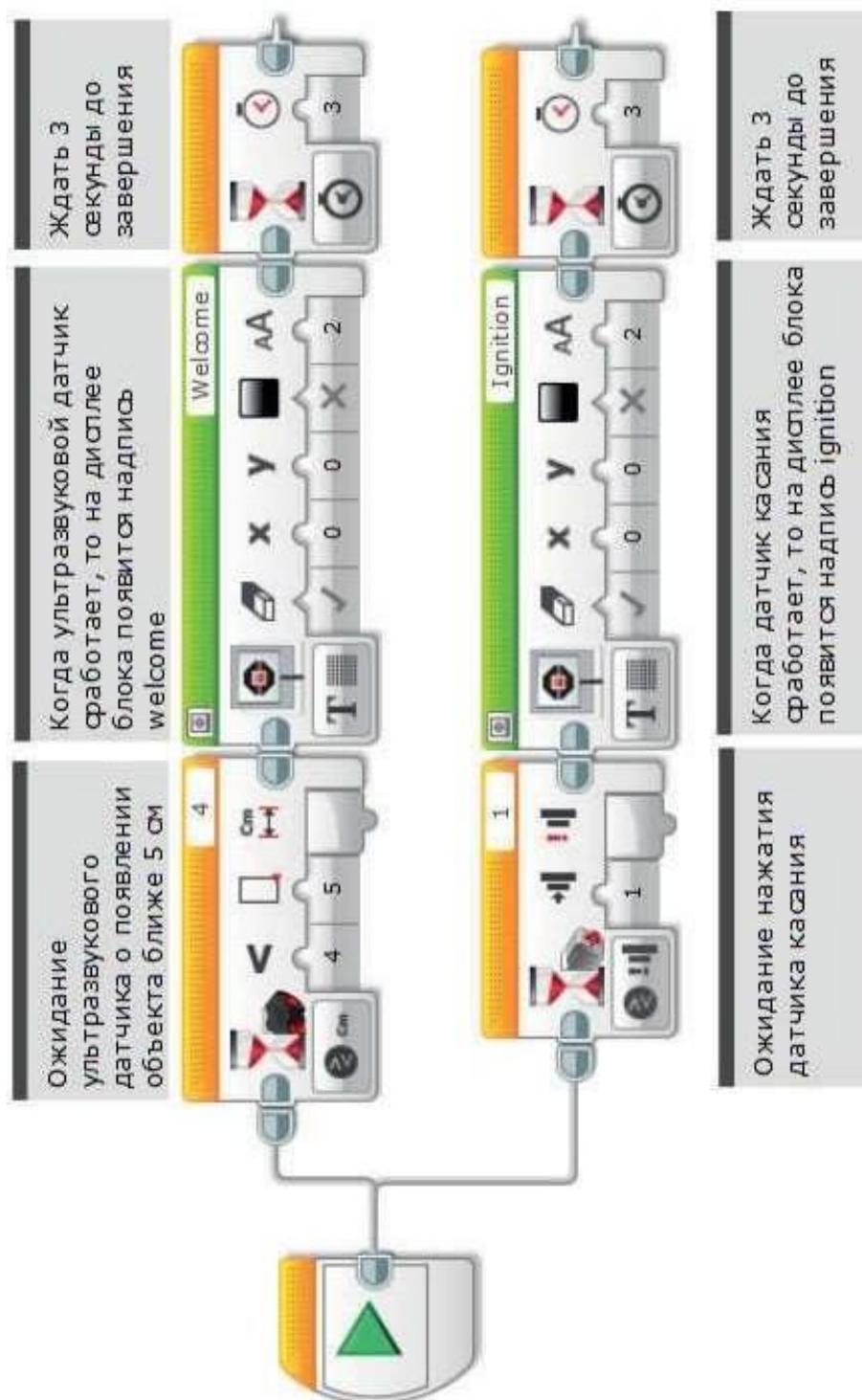


Расширенные знания > Блоки датчиков



# Занятие 6. Приложения

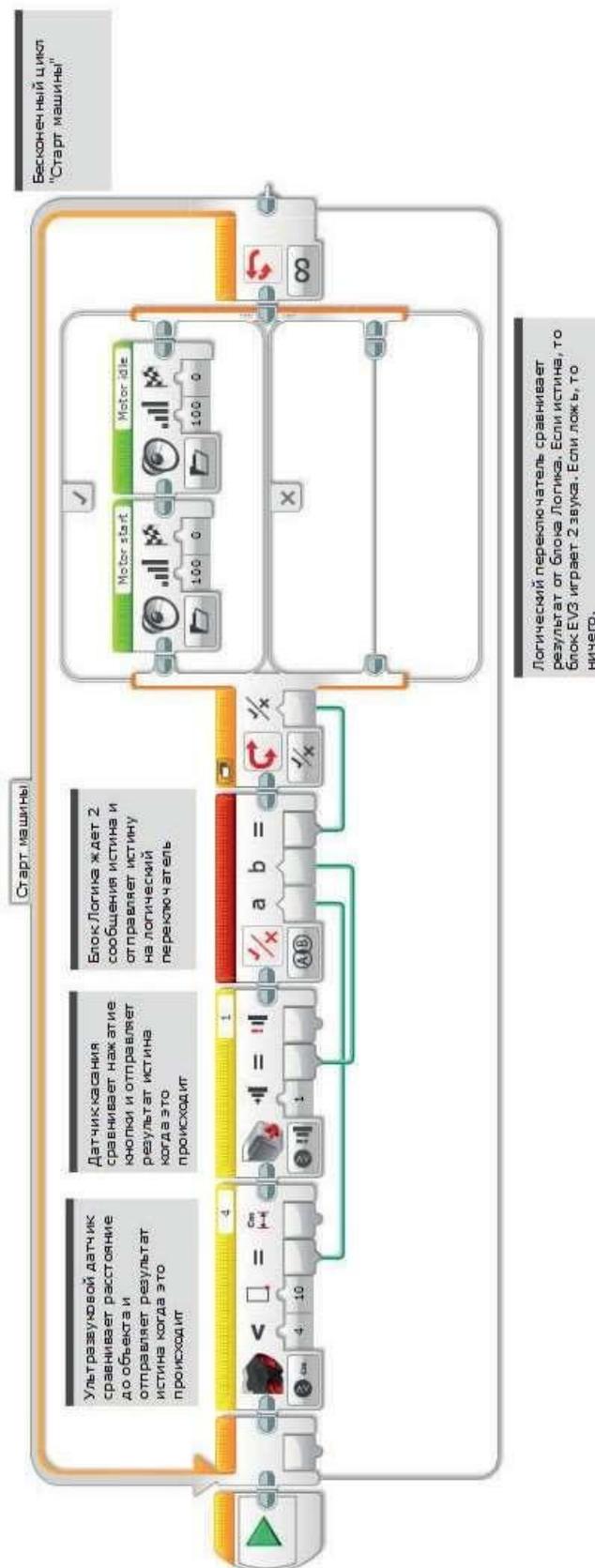
ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 6  
ВКЛАДКА: MAIN 1





# Занятие 6. Приложения

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 7  
ВКЛАДКА: MAIN 3



# ЗАНЯТИЕ 7

## Круиз-контроль

На этом занятии обучающиеся познакомятся с понятием переменных. К концу занятия они создадут систему круиз-контроля для колесного робота.

При нажатии на датчик касания скорость колесного робота будет увеличиваться.

Обратите внимание обучающиеся на то, что в настоящих машинах, несмотря на автоматический круиз-контроль, скорость можно легко увеличивать или уменьшать за счет функций ступенчатого управления скоростью (обычно водитель управляет ступенчатым изменением скорости с помощью специальных кнопок на руле). Такие ситуации можно моделировать при помощи блока переменных. В нашем случае скорость будет устанавливаться нажатием на датчик касания.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- понимание нескольких ключевых алгоритмов, отражающих алгоритмическое мышление;
- использование блока переменных для хранения информации;
- разработка многоуровневых программ;
- создание раздела “Мои блоки”.

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Вход, выход, переменная, постоянная, цикл, ожидание, мотор, датчик касания.

## ВВЕДЕНИЕ

• Посмотрите с обучающимся видеосюжет о движении автомобиля с применением круиз-контроля. Спросите учеников, что там происходит. Обратите их внимание на то, что бортовой компьютер автоматически регулирует скорость автомобиля, что немного похоже на работу автопилота в самолете.

- Используйте для пояснений иллюстрации ниже.
- Спросите детей, для чего, по их мнению, используются кнопки “плюс” и “минус”. Помогите им догадаться, что с их помощью можно регулировать скорость автомобиля.
- Объясните, что при решении сегодняшней задачи обучающиеся будут использовать два датчика касания для регулирования и поддержания скорости колесного робота.



Рисунок 1



Рисунок 2

- Посмотрите на рисунок 2. Для чего нужны кнопки “ускорение” и

“замедление”? Обучающиеся должны ответить, что они ускоряют и замедляют ход автомобиля.

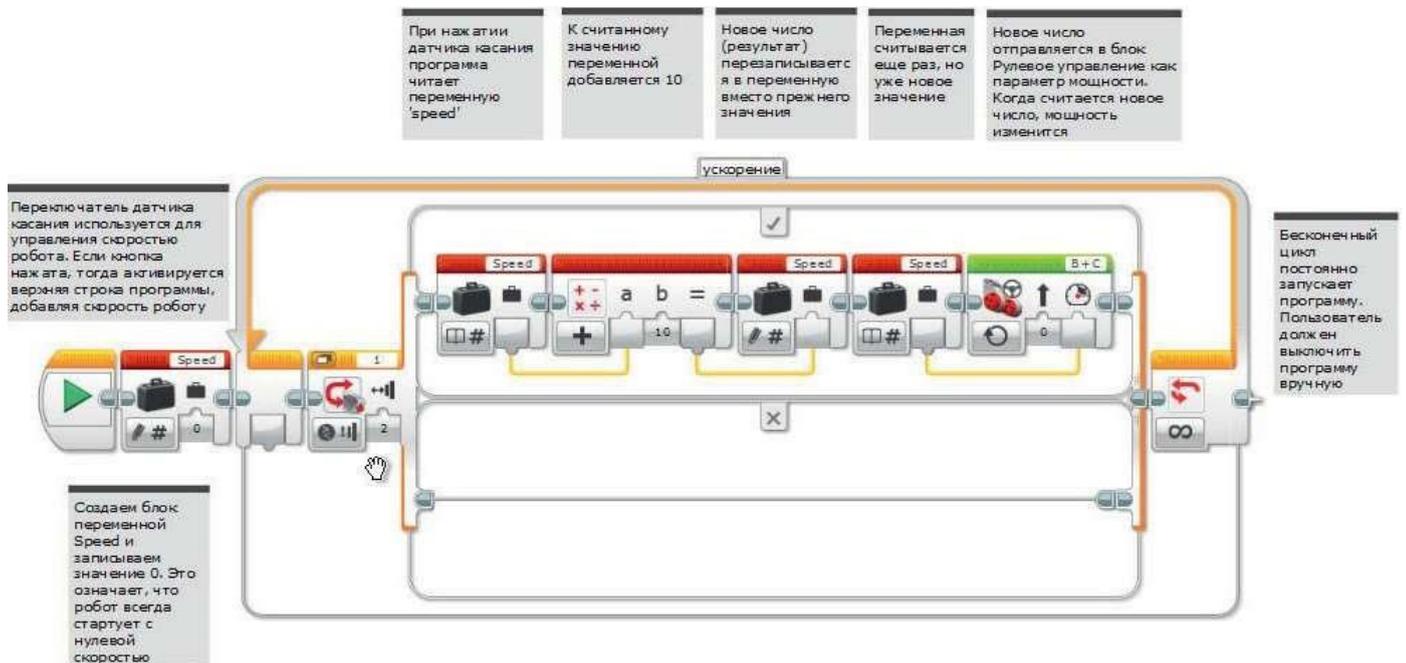
- Сообщите им, что на занятии они научатся работать с блоком переменных.
- Может потребоваться объяснение обучающимся разницы между постоянной и переменной: постоянные используются, когда одно и то же значение постоянно повторяется в программе. Эти фиксированные значения могут меняться только пользователем, в момент, когда программа не выполняется.
- Можно продемонстрировать обучающимся блок постоянных в действии совместно с блоком движения и блоком управления дисплеем.
- Переменная – это способ хранения значений в программе, которые могут в этой программе использоваться. Различие состоит в том, что в данном случае значение может многократно заменяться на другое по мере выполнения программы.
- Покажите обучающимся, как пользоваться блоком переменных, и попросите их составить программу с переменной.

## **ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 1**

- На данный момент обучающиеся должны быть знакомы с мобильной базовой моделью из УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике. Если она еще не собрана, то нужно ее собрать на текущем этапе. Помните, что обучающимся нужно установить на модель два датчика касания, направленных вперед.
- Расширьте представление учеников о блоке переменных. Объясните, что это блок программирования, в котором могут храниться данные (текст, логика, число или массивы), которые могут быть переписаны в любой момент по ходу выполнения программы.
- Информацию в блоке можно считывать и записывать при помощи одного из трех других блоков: математического блока, текстового блока или блока операций над массивами.
- Работа необходимо запрограммировать так, чтобы после начала движения его можно было ускорить, нажав на датчик касания. Требуется включить в цикл функцию ожидания для датчика касания.

# ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 7

## ВКЛАДКА: MAIN 1

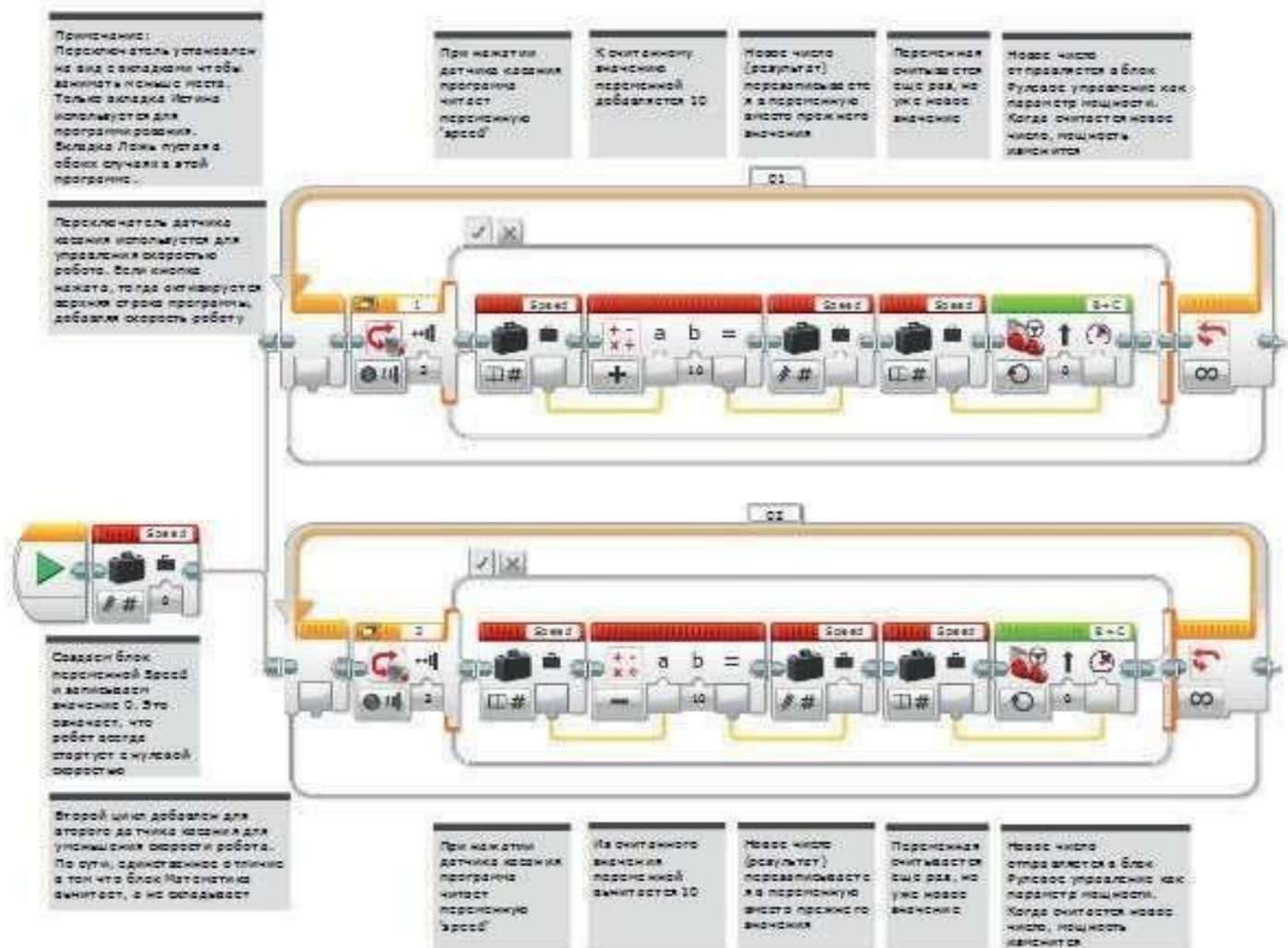


### ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2

- После составления первой программы, когда робот сможет ускоряться, предложите обучающимся подумать, как изменить программу для замедления робота.
- Выслушав идеи учеников, помогите им догадаться, что одним из решений может быть внедрение второго бесконечного цикла, при этом просто изменится порт датчика касания (добавление другого датчика) с переходом математического блока на вычитание вместо сложения.
- Напомните обучающимся о многозадачности и предупредите, что при выполнении задания они должны использовать собственные знания о таком типе программирования. Сообщите, что блок цикла необходимо перетащить в зону программирования до подсоединения второго канала передачи данных от блока пуска.

## ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 7

### ВКЛАДКА: MAIN 2



### ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 3

- После того, как робот сможет ускорять и замедлять ход по нажатию на кнопку (или две), можно усложнить программу таким образом, чтобы на дисплей интеллектуального блока EV3 выводилась информация, насколько быстро движется колесный робот, что еще больше приблизит модель к реальному автомобилю.
- Попросите учеников подумать над использованием блока переменных. Могут ли они использовать его для отображения информации?
- Одно из возможных решений представлено ниже.
- На этом занятии обучающиеся научится создавать раздел “Мои блоки”. Два таких раздела присутствуют в решении ниже. Раздел “Мои блоки” позволяет добавлять подпрограммы в уже написанные программы. В примере ниже были взяты контуры ускорения и замедления, из

которых был составлен раздел “Мои блоки”. Такое решение имеет две причины: во-первых, экономия пространства, во-вторых, обеспечения возможности использования данных подпрограмм в других программах.

## ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 7 ВКЛАДКА: MAIN 3



### ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

- Спросите обучающихся как можно использовать блок постоянных для регулирования скорости. Сравните функционирование этого блока с работой блока переменных и добейтесь от учеников ответа, что фиксированные значения могут пригодиться, чтобы заставить робота соблюдать “ограничения скорости”.
- При активации первого датчика касания может использоваться переменная до 30%, что можно сравнить с пределом 30 км/час на дороге. Для второго датчика касания можно установить предел скорости 70% через другой блок постоянных. Пусть обучающиеся также попробуют использовать константы вместо переменных.
- Попросите обучающихся сравнить текстовые версии задач с версиями в программе EV3. Пусть они отследят ход каждого из решений, чтобы понять, как работают обе версии. Попросите учеников записать мысли по поводу использования двух разных языков в рабочих карточках.

# Занятие 7. Рабочие карточки

## ЗАДАЧИ НА СЕГОДНЯ

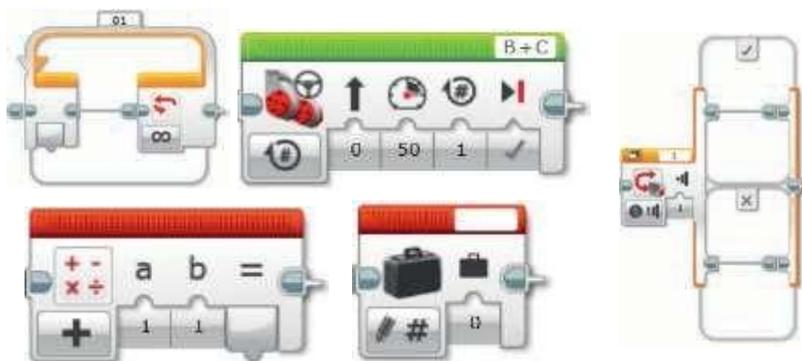
Сегодня вы создадите для вашего робота систему круиз-контроля, подобную тем, что присутствуют во многих современных машинах. Вам потребуются два датчика касания из конструктора EV3 для имитации кнопок на руле автомобилей с круиз контролем.

### ЗАДАЧА 1

Запрограммируйте автомобиль на ускорение шагами по 10. Используйте блок переменных как уставку скорости, допускающую прибавление к значению.

Полезная информация: убедитесь, что блок движения находится в режиме “включено” (On).

### Используемые блоки



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

# Занятие 7. Рабочие карточки

## ЗАДАЧА 2

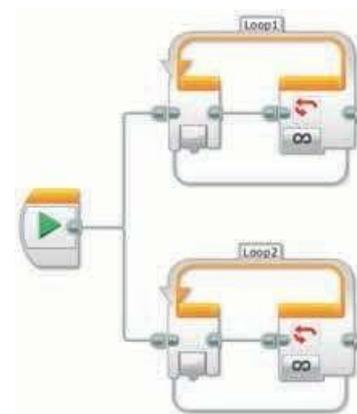
У вас уже есть программа, которая может ускорять движение колесного робота. Теперь нужно составить новый подраздел, который будет его замедлять. Для этого нужно просто добавить второй цикл и блок переключения.

В дополнительный цикл включается блок второго датчика касания и математической блок, настроенный на вычитание, а не на сложение.

Не забывайте, что вы должны использовать многозадачность, когда две ветки программы выполняются одновременно.

### Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задаче на программирование 1, но также не забывайте об этом:



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

# Занятие 7. Рабочие карточки

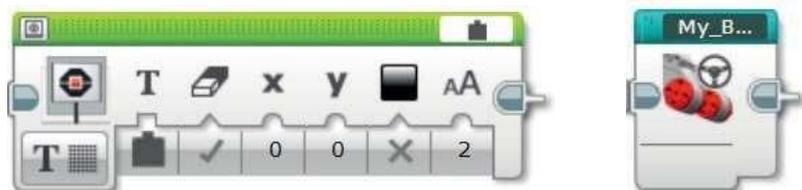
## ЗАДАЧА 3

Скорость колесного робота теперь можно регулировать двумя датчиками касания, но также удобной была бы функция определения скорости (мощности мотора) с отображением ее значения на дисплее интеллектуального блока EV3. Учитель покажет вам, как составить раздел “Мои блоки” из уже написанных вами программ. Такое решение имеет два полезных качества. Во-первых, оно позволяет экономить место на экране программирования, во-вторых, эти подпрограммы можно использовать повторно в других ваших программах, поскольку они хранятся в отдельной категории на панели программирования.

Чтобы составить программу для визуального отображения значений мощности, снимите значение переменной, управляющей мощностью мотора, и отобразите его на интеллектуальном блоке EV3 при помощи блока управления дисплеем, настроенного на режим “текст – пиксели”.

### Используемые блоки

Используйте те же блоки, что и в задачах на программирование 1 и 2, но также не забывайте о следующих двух:



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

## Занятие 7. Рабочие карточки

По завершении занятия по программированию важно записать свои мысли и наблюдения. Рассмотрите следующие пункты и в таблице ниже опишите, как прошло занятие.

- Что можно было бы сделать для усовершенствования программы?
- Можно ли упростить структуру программы? Не слишком ли много программных блоков вы использовали? Существует ли более эффективный способ составления программы?
- Какие варианты применения в реальной жизни возможны для вашей программы?

Мысли и наблюдения

# Занятие 7. Примечания

## РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

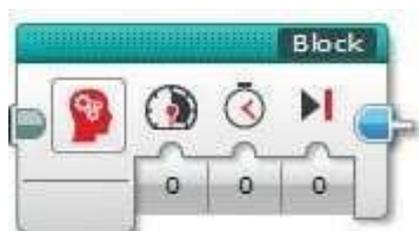
Указанные ниже руководства из УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике помогут педагогам и обучающимся справиться с задачами.

## НОВЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Более сложные действия > Переменные



Инструменты > Мои блоки

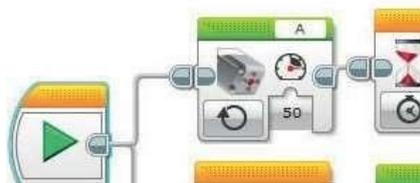


## РАНЕЕ РАССМОТРЕННЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Основы > Движение по прямой



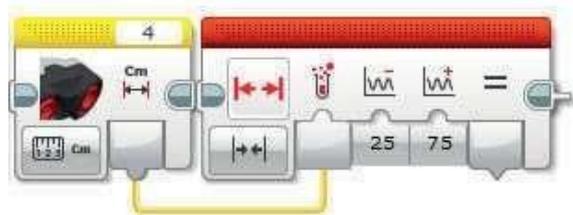
Более сложные действия > Многозадачность



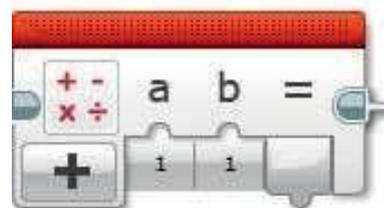
Более сложные действия > Цикл



Более сложные действия > Шины данных



Более сложные действия > Математика –



# Занятие 7. Примечания

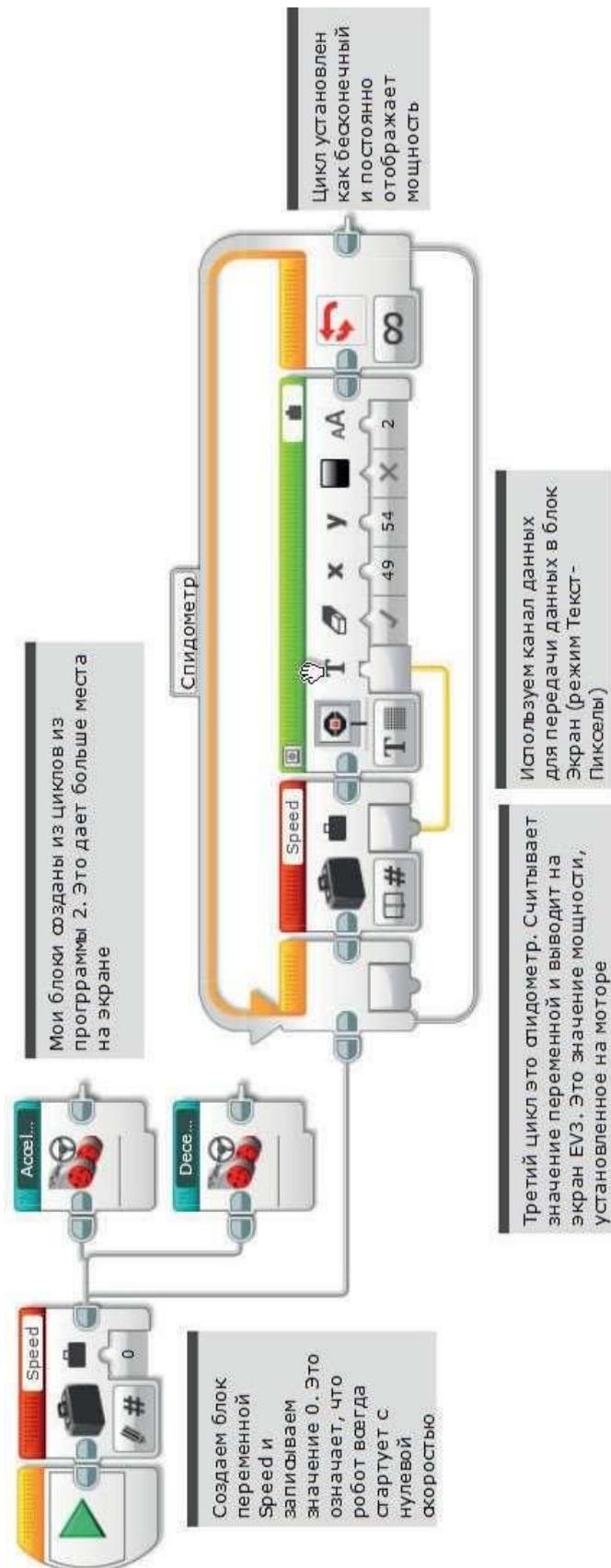
ОСНОВЫ





# Занятие 7. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 8  
ВКЛАДКА: MAIN 3



# ЗАНЯТИЕ 8

## Блуждающие роботы

На этом занятии будут рассматриваться массивы и способы их применения для управления колесными роботами, созданными обучающимся.

В ходе занятия обучающиеся узнают, что такое массивы, как они работают и почему они важны для компьютерного программирования. Также они научатся использовать массивы в своих программах.

Обучающиеся должны составить программы, подобные программам роботизированных игрушек, таких как BeeBot и Roamer.

На этапе введения в тему вы будете демонстрировать массив в действии при помощи сортировщика по цвету. Обучающиеся могут посмотреть видео, включенное в основной набор программного обеспечения модели, которую они собираются собрать. В случае сборки сортировщика, сборку и программирование необходимо выполнить до начала занятия.

Инструкцию по сборке и описание модели «Сортировщик цвета» можно найти в Базовом ПО LME EV3. Для сборки данной модели требуется Базовый набор LME EV3 (артикул 45544).

Нажмите на “Инструкции к модели” (Model Instructions), и в верхней части списка вы увидите нужную модель.

Нажмите на эту вкладку и затем нажмите на “Открыть” (Open) для запуска инструкций по сборке модели (также можно открыть вкладку, просто щелкнув по ней два раза). Здесь вы найдете инструкции по сборке модели и пример программы. По завершении сборки модели загрузите программу и запустите ее, опираясь на видео на первой странице руководства.

Это занятие отличается от предыдущих, поскольку в нем предусмотрено всего два основных задания, поскольку выполнение каждого из них займет у обучающиеся много времени.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- правильное использование способов организации данных, таких как списки, таблицы и массивы;
- понимание простейшей булевой логики (например, операций “И”, “ИЛИ” и “НЕТ”) и некоторые варианты ее применения в контурах и программировании;
- использование кнопок интеллектуального блока для управления перемещениями колесного робота;
- использование блока переменных для хранения информации;
- использование блока операций над массивами.

## **ВВЕДЕНИЕ**

- Объясните обучающимся, что они должны запрограммировать колесного робота на действия (например, движение) по командам, которые подаются через кнопки на интеллектуальном блоке EV3 (вперед, назад, вправо, влево)
- Расскажите, что массив является временной формой хранения числовых данных в определенной последовательности. Эти числовые данные можно впоследствии использовать в программе.
- Запустите сортировщик по цвету несколько раз и попросите учеников записать его действия в форме псевдокода.
- Свяжите программирование учебного колесного робота с программированием устройства спутниковой навигации (навигатор). Как можно реализовать такую функцию для колесного робота? Обучающиеся обсуждают в группах, как можно запрограммировать робота на движение по маршруту. Спросите, как работает навигатор.



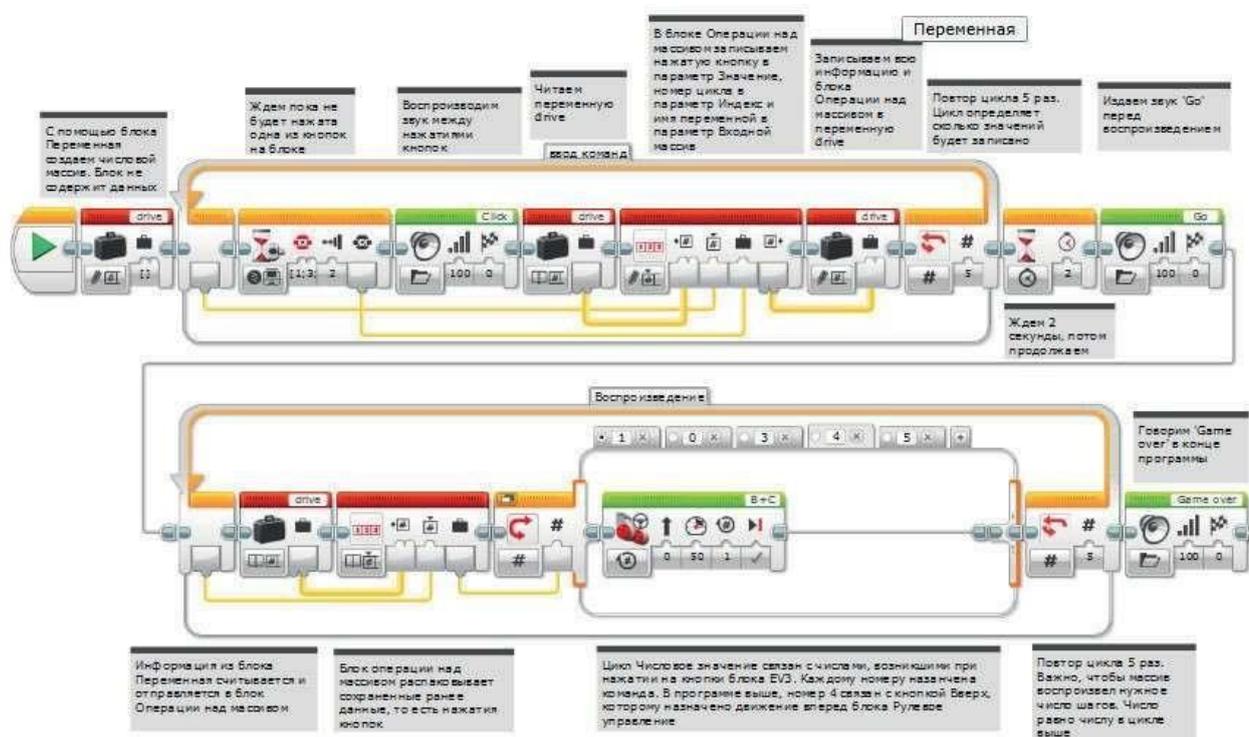
- Помогите обучающимся догадаться, что им потребуется блок операций над массивами. Поясните, что этот блок также используется для хранения данных в блоке переменных, который тоже понадобится. Впоследствии данные можно извлекать и использовать в программе.
- Покажите снова модель сортировщика по цвету. Спросите учеников, как, по их мнению, она работает. Они должны ответить, что программа запоминает порядок цветных кубиков и помещает их в указанные в ней емкости.
- Реализуйте подобный принцип в программе колесного робота.

### **ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 1**

- Исследуйте программу сортировщика по цвету. Дайте задание группам учеников объяснить, что происходит в программе. Понимают ли они это? Попросите обучающихся составить такую программу.
- Рассмотрите программу с обучающимся, убедившись, что они понимают основы создания переменной, применения блока операций над массивами и необходимости считывания и последующей записи переменной. Обучающимся нужно также понять, что процесс происходит в следующем порядке: считывание переменной, запись, еще одно считывание и использование информации.
- Дайте обучающимся задание написать программу (подобную программе роботизированных игрушек BeeBot, Roamer, и т.д.), которая заставит робота двигаться по определенному маршруту. Для начала, ограничьте программу пятью шагами.
- Объясните, что программу необходимо разделить на две части. Сначала необходимо собрать информацию, затем использовать собранную информацию, подобно тому, как это делает сортировщик по цвету в примере

# ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 8

## ВКЛАДКА: MAIN 1



### ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2

- При выполнении задания 1 мы ограничиваемся числом, включенным в цикл.
- Покажите обучающимся, как создать раздел “Мой блок” и затем добавить к нему параметр.
- Обратите внимание, что к панели программирования добавлена новая вкладка, на которой показано содержание раздела “Мой блок”. Для завершения раздела “Мой блок” пользователь должен соединить параметр “а” с двумя входами в составе программы. В нашей программе этот параметр соединяется с двумя блоками цикла. Благодаря этому данные можно вводить непосредственно в раздел “Мой блок”, а не в содержащуюся в нем программу.
- Обратите внимание учеников на то, что такая структура поможет им легко вводить желаемое количество шагов. Проверьте, понимают ли обучающиеся, что добавление параметра в “Конструктор моего блока” позволяет им вводить данные в созданный “Мой блок”.





# Занятие 8. Рабочие карточки

## ЗАДАЧИ НА СЕГОДНЯ

Сегодня вы научитесь работать с массивами. Это важный блок, позволяющий хранить большие объемы информации и использовать при необходимости. Вы создадите автоматизированный автомобиль, запрограммированный на движение, разделенное на ряд шагов. Направление можно выбирать с 4

### ЗАДАЧА 1

Вы наблюдали за работой сортировщика по цвету. Теперь вы должны создать массив, чтобы запрограммировать колесного робота на движение по обучающимся с управлением кнопками на интеллектуальном блоке EV3. Четыре кнопки интеллектуального блока можно использовать для управления (влево, вправо, назад и вперед).

Для начала необходимо ограничить программу пятью командами, введя значение 5 в блок цикла. Полезная информация 1: ваша программа будет состоять из двух четких этапов:

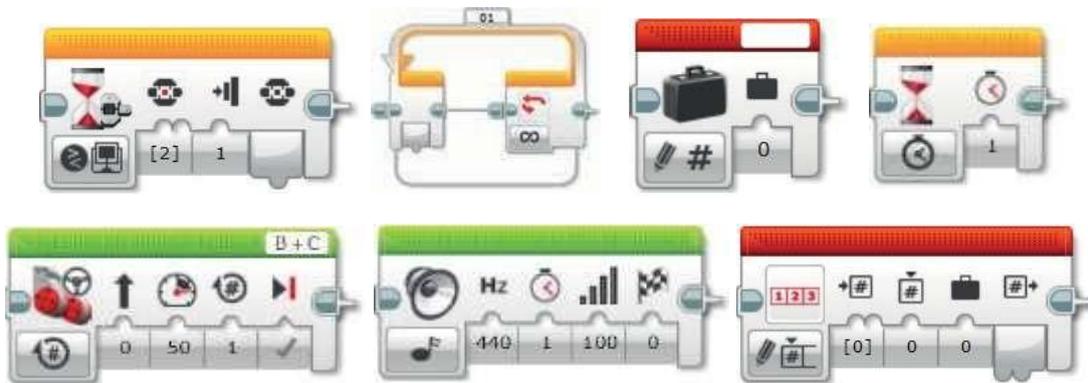
1. сбор данных;
2. использование данных.

Полезная информация 2: для этого задания потребуются два блока цикла, необходимые для выполнения двух вышеуказанных этапов. Полезная информация 3: использование блока переменных часто требует трехшагового процесса:

**считывание информации с блока переменных, добавление в него информации и затем запись в блок переменных для сохранения новых данных.**

# Занятие 8. Рабочие карточки

## Используемые блоки



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

# Занятие 8. Рабочие карточки

## ЗАДАЧА 2

Создайте “Мой блок”, чтобы легко изменять количество шагов в программе.

Чтобы изменить количество шагов движения с 5 на другое число потребуется редактировать оба блока цикла в программе. Это действие можно упростить, создав “Мой блок” с параметром.

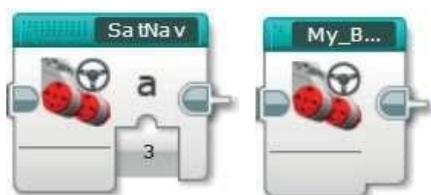
“Мой блок” позволяет легко и четко менять количество циклов. Ваша задача - создать “Мой блок” из программы, составленной при решении задачи 1.

Полезная информация 1: при создании “Моего блока” выделите блоки, которые должны быть включены, но НЕ блок пуска.

Полезная информация 2: при необходимости ввода параметров на более позднем этапе убедитесь, что параметр добавлен к “Моему блоку”, как показано ниже. При создании блока используйте клавишу “+”.

Полезная информация 3: Параметр необходимо подключить к входу блока в программе. В нашем случае два контура

### Используемые блоки



Начните с плана программы. Запишите ее ниже в виде псевдокода:

## Занятие 8. Рабочие карточки

По завершении занятия по программированию важно записать свои мысли и наблюдения. Рассмотрите следующие пункты и в таблице ниже опишите, как прошло занятие.

- Что можно было бы сделать для усовершенствования программы?
- Можно ли упростить структуру программы? Не слишком ли много программных блоков вы использовали? Существует ли более эффективный способ составления программы?
- Какие варианты применения в реальной жизни возможны для вашей программы?

Мысли и

# Занятие 8. Примечания

## РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Указанные ниже руководства из УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике помогут педагогам и обучающимся справиться с задачами.

## НОВЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Более сложные действия > Массивы



Инструменты > Мои блоки

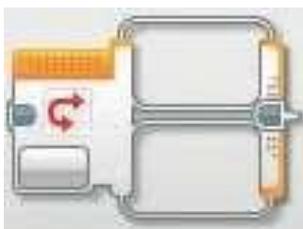


## РАНЕЕ РАССМОТРЕННЫЕ РУКОВОДСТВА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Более сложные действия > Цикл



Более сложные действия > Переключатель



Более сложные действия > Переменные



Основы > Движение по дуге

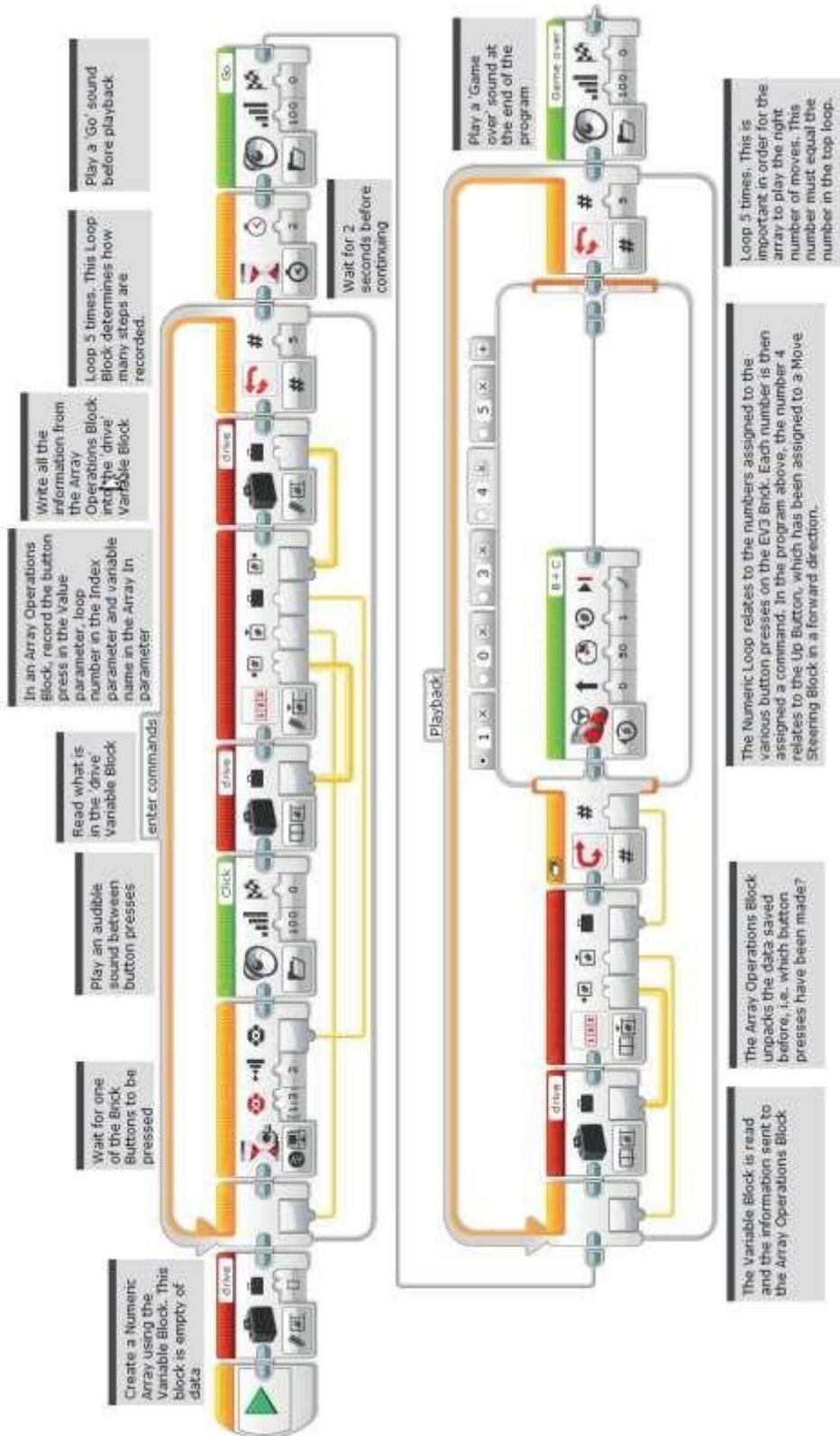


Основы > Перемещение по прямой



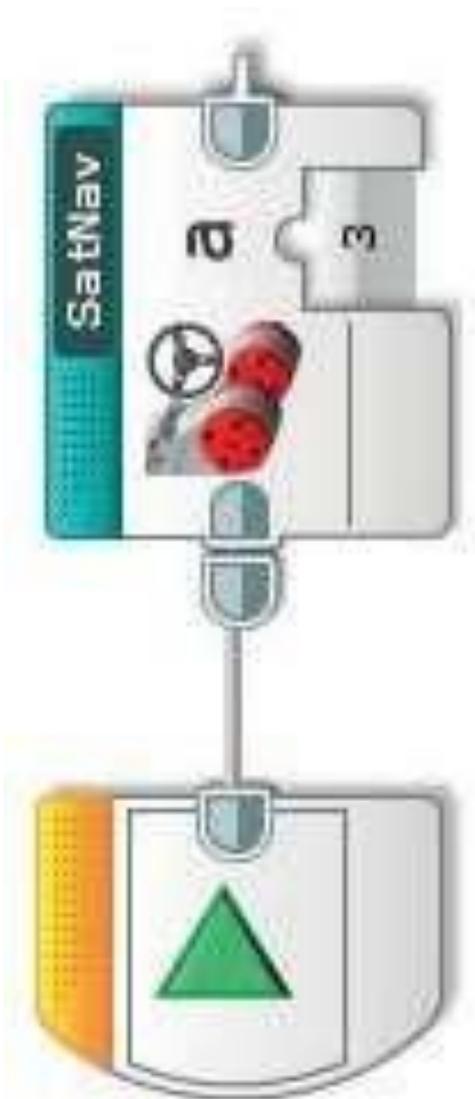
# Занятие 8. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 8  
ВКЛАДКА: MAIN 1



# Занятие 8. Приложение

ИМЯ ФАЙЛА С ВАРИАНТОМ РЕШЕНИЯ: CS LESSON 8  
ВКЛАДКА: MAIN 2





# ЗАНЯТИЕ 9

## Проектирование собственного самоходного колесного робота

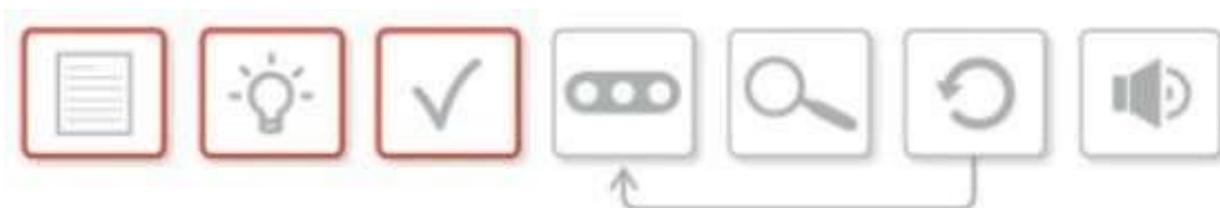
За девять проведенных занятий обучающиеся узнали о различных аспектах автоматизации колесного робота, от сообщения информации пассажирам и пешеходам до способности автомобиля двигаться по заданному маршруту. Теперь они могут создать собственный “автоматизированный автомобиль”, воплотив в нем как можно больше из освоенных на занятиях функций.

Оценка созданных обучающимися колесных роботов будет производиться так же, как и оценка настоящих автомобилей – по уровню их оснащения. Не секрет, что даже одна и та же модель может иметь совершенно разный объем опций и уровень оснащения, обеспечивая водителя и пассажиров различным уровнем безопасности и комфорта.

Для выполнения такого проекта необходимо соблюдать инженерно-технический процесс, описанный в комплекте заданий “Инженерные проекты LEGO® MINDSTORMS® Education EV3” (артикул 2005544).

Это дополнительный комплект заданий, специально разработанный для инженерно-технических дисциплин (который также можно использовать для организации практических занятий по информатике).

На текущем занятии будут обобщены все аспекты программирования, рассмотренные на данный момент с обучающимися. Дайте задание составить в группах “карту идей” с указанием того, что необходимо для самоходного автоматизированного колесного робота. Напомните обучающимся о том, что желательно соблюдать инженерно-технический процесс, описанный в комплекте заданий “Инженерные проекты” для конструкторов EV3. На сегодняшнем занятии процесс включает следующие этапы:



- **Техническое задание**
- **Мозговой штурм**
- **Выбор лучшего решения**
- Конструирование и программирование выбранной модели
- Испытание и анализ
- Пересмотр и доработка решения
- Представление результатов

Первые три пункта должны быть выполнены на текущем занятии.  
Остальные пункты будут выполняться на последующих занятиях.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- проектирование, применение и анализ вычислительных абстракций, моделирующих состояние и поведение физических систем в реальных задачах.

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Проектирование, карта идей, мозговой штурм, решение, задание на разработку.

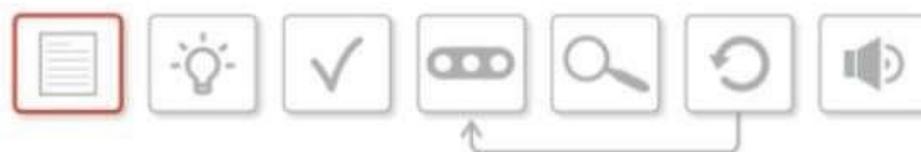
## ВВЕДЕНИЕ – ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ

- Объясните инженерно-технический процесс по плану выше. Обратите внимание обучающиеся на его семь этапов и сообщите, что обучающиеся будут выполнять этот процесс в течение трех последующих занятий.
- Занятие 9 (текущее занятие): техническое задание, мозговой штурм (карта идей) и выбор лучшего решения.
- Занятие 10: конструирование и программирование выбранной модели, испытание и анализ
- Занятие 11: пересмотр и доработка решения.
- Техническое задание по данному проекту:

**проектирование и конструирование самоходного автоматизированного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия.**

Если сравнивать такую концепцию с обучающиесяификацией автомобилей, это будет стандартная, базовая модель. Однако к конструкции колесного робота можно добавить любое из нижеперечисленного, чтобы поднять его “обучающиеся”. Обучающиесяификацию можно изменить в соответствии с уровнем обучающихся.

- **Стандартная комплектация:** колесный робот обходит препятствия.
- **Расширенная комплектация:** стандартная плюс реагирование автомобиля на сигналы светофоров и предупреждение пешеходов.
- **Улучшенная комплектация:** расширенная комплектация плюс пуск без ключа.
- **Комплектация “люкс”:** улучшенная комплектация плюс круиз-контроль.



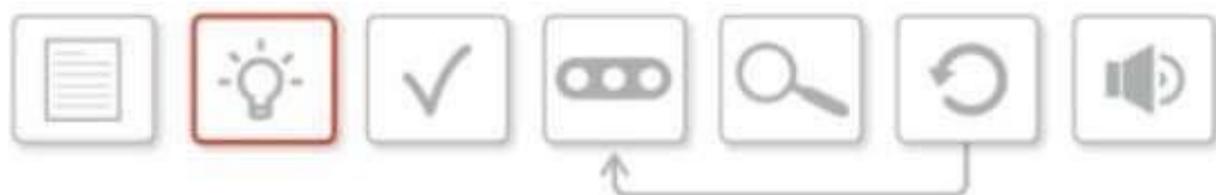
## ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ: ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ

### МОЗГОВОЙ ШТУРМ ДЛЯ ПОИСКА РЕШЕНИЯ (СОСТАВЛЕНИЕ КАРТЫ ИДЕЙ)

- Рассмотрите техническое задание. Спросите обучающихся, какого обучающегося автомобиль они хотят создать.
- Уточните, нужно ли им повторить материал по каким-либо аспектам программирования, необходимым для создания их модели.
- Пусть обучающиеся зададут себе следующие вопросы: Какие датчики нужны? Имеется ли достаточно датчиков? Какие компромиссные решения необходимы?
- После этого обучающиеся приступают к поиску, анализу идей по выполнению технического задания и обмену ими.
- Предложите им ознакомиться с современным самоходным транспортом:
  - Московский Монорельс;
  - автоматические миниавтобусы аэропорта Хитроу;
  - Дубайский метрополитен.

Обучающиеся могут поискать видео и статьи в интернете о каждой из этих систем и сравнить характеристики, а затем обсудить, какие их функции можно реализовать в собственных моделях.

- Предложите обучающимся рассмотреть другие кирпичики в комплектах LEGO® EV3, что подтолкнет их к новым идеям. Большинство будет придерживаться модели из УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ по робототехнике, но некоторые могут пойти на эксперимент.



### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЯЗАННОСТЕЙ

- Как необходимо распределить обязанности в группе, чтобы создать реальную модель по техническому заданию? Попросите обучающихся определить обязанности, которые должны выполняться в группе. В каждой группе будут участники с разными навыками. У каждого из нас есть свои

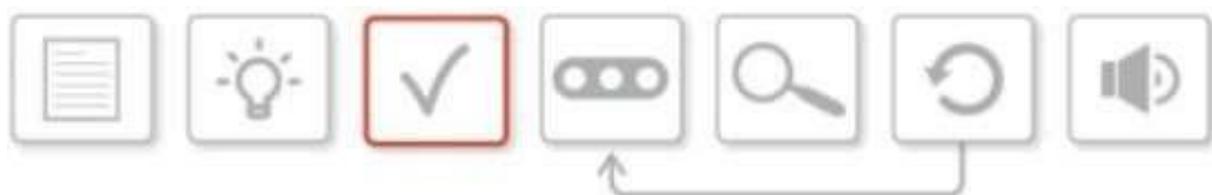
способности.

Предложите детям обсудить свои сильные и слабые стороны. У кого лучше получается собирать конструкторы? Кто умеет хорошо программировать? По результатам обсуждения можно распределить обязанности.

- **Возможные обязанности в группе**
- Конструктор
- Сборщик модели
- Испытатель
- Продавец
- Программист

### **ВЫБОР ЛУЧШЕГО РЕШЕНИЯ**

- Обучающимся необходимо взвесить все плюсы и минусы каждой идеи. Далее необходимо принять окончательный вариант конструкторского решения, который они будут реализовывать на практике.
- Обучающиеся представляют свое окончательное решение обучающимся и поясняют свой выбор.



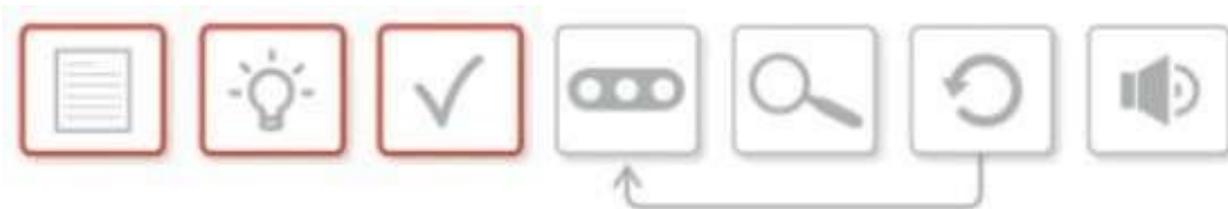
Обучающиеся должны записывать каждый этап процесса в рабочих карточках или в редакторе контента в программном обеспечении EV3

### **ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ**

- Каковы следующие этапы? После выбора технического решения группы приступают к конструированию и программированию колесного робота..
- Сообщите обучающимся, что на следующих занятиях они будут собирать, программировать и испытывать колесного робота.

# Занятие 9. Рабочие карточки

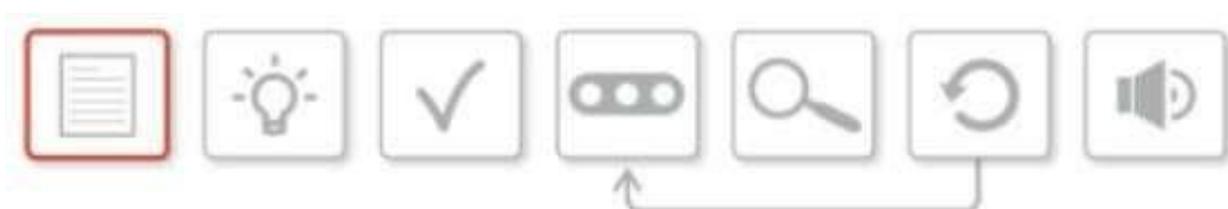
## ЗАДАЧИ НА СЕГОДНЯ



Рассмотрите процесс проектирования.

Сегодня вы будете работать с тремя этапами: ознакомление с **техническим заданием**, **мозговой штурм** в составе группы и **выбор решения**.

Учитель даст вам техническое задание. Повторим его:



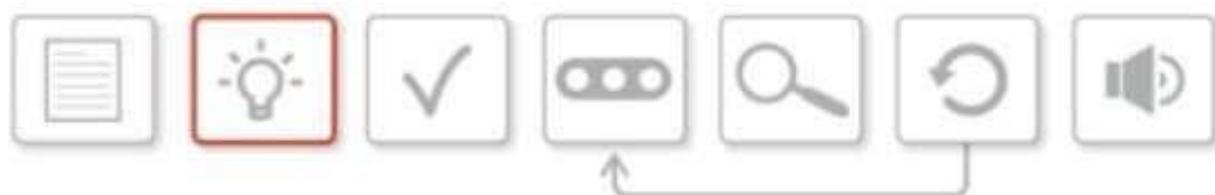
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ САМОХОДНОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОЛЕСНОГО РОБОТА, КОТОРЫЙ МОЖЕТ ДВИГАТЬСЯ ИЗ ПУНКТА А В ПУНКТ В, ОБХОДЯ ПРЕПЯТСТВИЯ.**

Первый этап процесса проектирования состоит в совместном выработывании самой лучшей идеи. После того, как вы сравнили все плюсы и минусы разных идей, нужно выбрать одну из них и обосновать свой выбор. Здесь важна коллективная работа, которая

зачастую является одним из самых трудных моментов проекта. Учтите, что выбрать могут не вашу идею. Вы должны прийти к общему мнению, чья идея лучше, и затем представить обоснования выбора.

# Занятие 9. Рабочие карточки

## МОЗГОВОЙ ШТУРМ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ЗАДАНИЮ



Обсудите техническое задание. Какую из версий автоматизированного колесного робота хотела бы реализовать ваша группа?

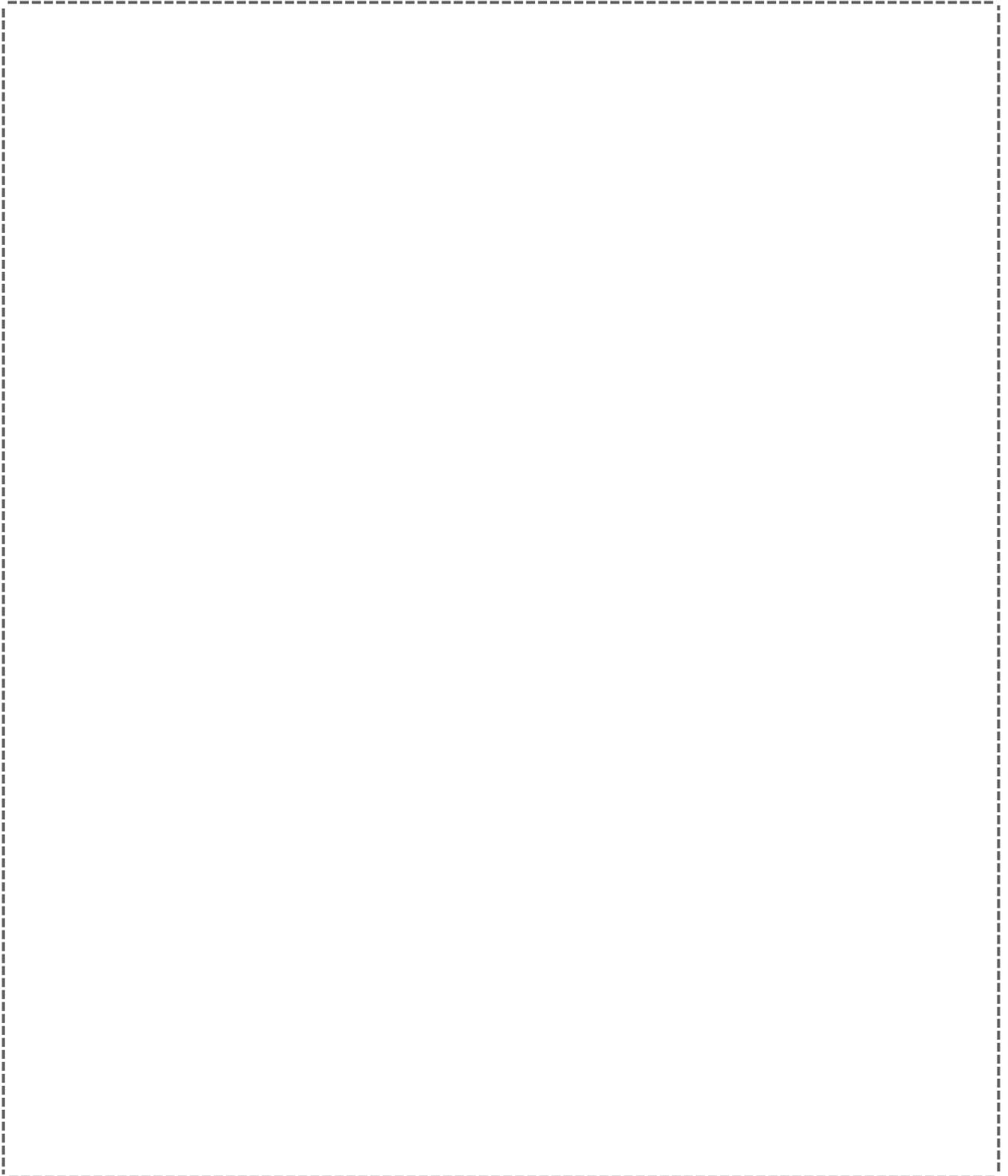
- **Стандартная комплектация:** колесный робот обходит препятствия.
- **Расширенная комплектация:** стандартная плюс реагирование автомобиля на сигналы светофоров и предупреждение пешеходов.
- **Улучшенная комплектация:** расширенная комплектация плюс пуск без ключа.
- **Комплектация “люкс”:** улучшенная комплектация плюс круиз-контроль.

Теперь предлагайте конструктивные решения в режиме мозгового штурма. Какие функции вы хотели бы включить в конструкцию и далее в программу? Будут ли нужны изменения в физической конструкции робота? Запишите все ваши идеи и сделайте наброски ниже.

## **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЯЗАННОСТЕЙ**

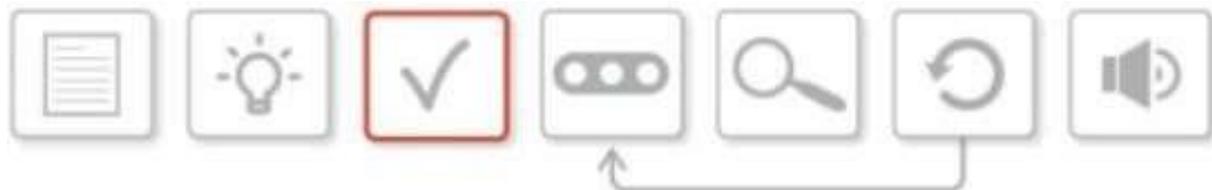
Для работы над каждым проектом нужна рабочая группа и вы - часть этой группы. Какие задачи требуется выполнить?

Перечислите различные обязанности, которые необходимо распределить в группе, и назначьте их исполнителей.



# Занятие 9. Рабочие карточки

## ВЫБОР И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЛУЧШЕГО РЕШЕНИЯ



Пришло время выбрать лучшую идею из предложенных путем мозгового штурма.

Подготовьте небольшую презентацию, чтобы объяснить преподавателю и товарищам, какое техническое решение вы выбрали, и приведите обоснования вашего выбора.

Также вы можете пояснить распределение обязанностей в группе.

Расскажите, как вы пришли к такому варианту, описав преимущества и слабости участников группы.

Продолжительность презентации должна быть не более пяти минут. Кто и как делает презентацию - решает группа.

Делайте записи в поле ниже.

# ЗАНЯТИЕ 10

## Конструирование и программирование собственного самоходного автоматизированного колесного робота

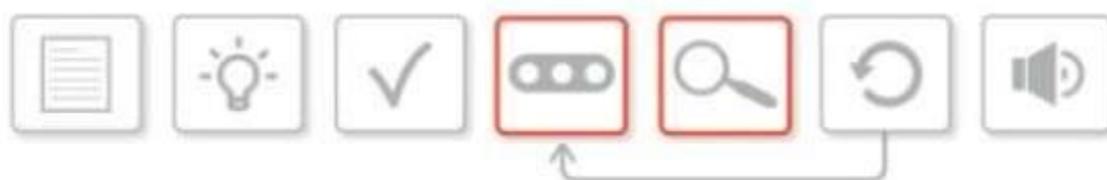
За десять проведенных занятий обучающиеся узнали о различных аспектах автоматизации колесного робота, от сообщения информации пассажирам и пешеходам до способности автомобиля двигаться по заданному маршруту. Теперь они могут создать собственный “автоматизированный автомобиль”, воплотив в нем как можно больше из освоенных на занятиях функций.

Оценка созданных обучающимися колесных роботов будет производиться так же, как и оценка настоящих автомобилей – по уровню их оснащения. Не секрет, что даже одна и та же модель может иметь совершенно разный объем опций и уровень оснащения, обеспечивая водителя и пассажиров различным уровнем безопасности и комфорта.

Для выполнения такого проекта необходимо соблюдать инженерно-технический процесс, описанный в комплекте заданий “Инженерные проекты LEGO® MINDSTORMS® Education EV3” (артикул 2005544).

Это дополнительный комплект заданий, специально разработанный для инженерно-технических дисциплин (который также можно использовать для организации практических занятий по информатике).

На текущем занятии будут обобщены все аспекты программирования, рассмотренные на данный момент с обучающимися. Дайте задание составить в группах “карту идей” с указанием того, что необходимо для самоходного автоматизированного колесного робота. Напомните обучающимся о том, что желательно соблюдать инженерно-технический процесс, описанный в комплекте заданий “Инженерные проекты” для конструкторов EV3. На сегодняшнем занятии процесс включает следующие этапы:



- техническое задание;
- мозговой штурм;
- выбор лучшего решения;
- **Конструирование и программирование выбранной модели**
- **Испытание и анализ**
- Пересмотр и доработка решения
- Представление результатов

Выделенные пункты должны быть выполнены на текущем занятии.  
Остальные пункты будут выполняться на последующих занятиях.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- проектирование, применение и анализ вычислительных абстракций, являющихся моделями состояния и действия задач и физических систем реального мира;
- объективность при анализе собственной работы;
- сотрудничество в команде.

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Проектирование, решение, техническое задание, испытание, анализ.

## ВВЕДЕНИЕ – ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ

- Подведите итоги работы на занятии 9 и убедитесь, что обучающиеся находятся на таком этапе, когда они могут уверенно перейти к требованиям инженерно-технического процесса данного занятия.
- Объясните обучающимся, что на этом занятии они будут выполнять следующие два этапа процесса, а именно конструирование и программирование колесного робота, а затем испытание и анализ соответствия робота его назначению.
- Напомните обучающимся суть технического задания:

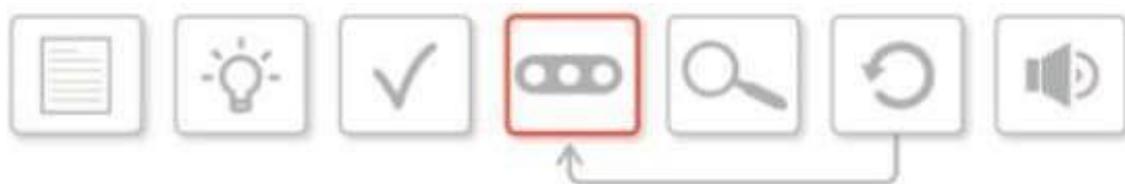
**проектирование и конструирование самоходного автоматизированного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия.**

Если сравнивать такую концепцию с обучающиесяфикацией автомобилей, это будет стандартная, базовая модель. Однако к конструкции колесного робота можно добавить любое из нижеперечисленного, чтобы поднять его “обучающиеся”. Обучающиесяфикацию можно изменить в соответствии с уровнем обучающихся.

- **Стандартная комплектация:** колесный робот обходит препятствия.
- **Расширенная комплектация:** стандартная плюс реагирование автомобиля на сигналы светофоров и предупреждение пешеходов.
- **Улучшенная комплектация:** расширенная комплектация плюс пуск без ключа.
- **Комплектация “люкс”:** улучшенная комплектация плюс круиз-контроль.

## ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ: ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ

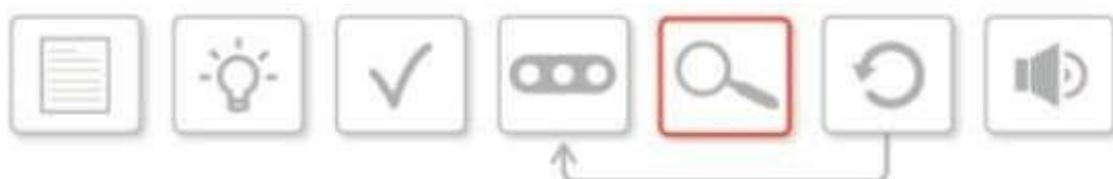
### КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВЫБРАННОЙ МОДЕЛИ



Обучающиеся выполняют ретроспективный анализ своей работы на занятии 9, особенно своего конструктивного решения для модели колесного робота.

- Помогите обучающимся обобщить и обсудить конструктивное решение и “обучающиеся” выбранной конструкции.
- Обучающиеся могут захотеть уделить это время распределению задач в соответствии с обязанностями, которые они получили на занятии 9.
- Можно посоветовать группам разбиться на подгруппы, одни из которых будут заниматься конструированием, другие - программированием.
- Напомните обучающимся, что они могут не достичь выполнения технического задания после первичной сборки и программирования, им нужно еще испытать и проанализировать то, что у них получилось.

### ИСПЫТАНИЕ И АНАЛИЗ



Это непрерывный процесс, о чем нужно напоминать обучающимся.

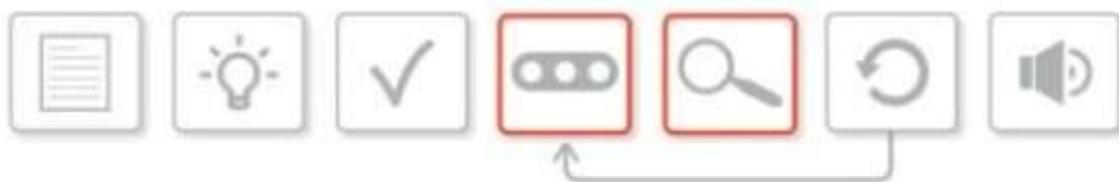
- Важно обратить внимание обучающихся на то, что они должны постоянно анализировать конструкцию и программу.
- Кто-то может захотеть выполнить конструирование и программирование полностью до испытаний, другие могут применить пошаговый подход. Обучающиеся могут использовать любой удобный для них метод. Это хорошее упражнение в самообучении.
- На этом этапе напомните обучающимся, что им следует постоянно сверяться с техническим заданием и собственным проектом и идеями, и эти идеи могут измениться по ходу занятий, в особенности на занятии 11.

Обучающиеся должны записывать каждый этап процесса в рабочих карточках или в редакторе контента в программном обеспечении EV3.

### ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

• Каковы следующие этапы? Группы завершили конструирование и программирование колесных роботов. На следующих занятиях они будут анализировать выполненную работу, внося при необходимости изменения в конструкцию и программу, после чего они представят результаты остальной группе.

### ЗАДАЧИ НА СЕГОДНЯ



На этом занятии вам нужно будет постоянно сверяться с техническим заданием и вашими решениями по конструированию и программированию, над которыми вы работали на прошлом занятии.

Вспомните техническое задание:

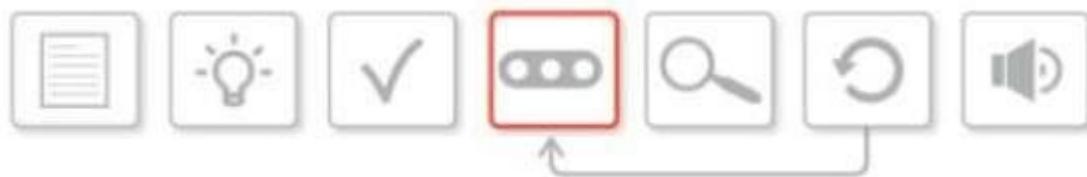
**проектирование и конструирование самоходного автоматизированного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия.**

Посмотрите на схему инженерно-технического процесса. Сегодня мы будем работать над конструированием и программированием выбранной модели, а также заниматься ее испытаниями и анализом.

Не забывайте записывать ваши решения по конструированию и программированию в редакторе контента в программном обеспечении EV3, либо в рабочей карточке.

# Занятие 10. Рабочие карточки

## КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВЫБРАННОЙ МОДЕЛИ



Вспомните вашу работу на занятии 9, особенно конструктивное решение для модели колесного робота. Какую версию вы выбрали (стандартную, расширенную, улучшенную, или люкс)?

Обобщите свои идеи с занятия 9 и обсудите их выражение в техническом решении и программе. Можно поменяться обязанностями, распределенными на занятии 9. Также следует эффективно использовать время за счет распределения задач.

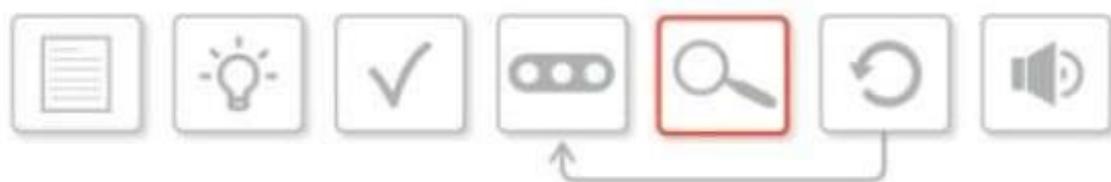
При желании можете разделить группу на подгруппы, чтобы одни занимались конструированием, а другие – программированием.

У вас может не получиться выполнить техническое задание, или даже реализовать ваше конструктивное решение с первой попытки. Чтобы достигнуть поставленных на сегодня целей, вам необходимо постоянно анализировать конструкцию и отлаживать программы.

Делайте записи о вашей работе ниже или в редакторе контента:

# Занятие 10. Рабочие карточки

## ИСПЫТАНИЕ И АНАЛИЗ



Это непрерывный процесс, который не должен прекращаться до конца занятия! Испытания и анализ - очень важные факторы в инженерно-техническом процессе.

Конструирование и программирование можно завершить до проведения испытаний. Либо, напротив, можно выполнять процесс в несколько более коротких шагов.

Обсудите методы с группой и выберите удобный.

На этом этапе необходимо постоянно сверяться с техническим заданием и собственным конструктивным решением и идеями.

При проведении испытаний задайте себе следующие вопросы:

- Соответствует ли наш колесный робот техническому заданию?
- Отражает ли он выбранное конструктивное решение?
- Выполняет ли он желаемые действия, т.е. работает ли составленная программа?

Ваши идеи могут изменяться и развиваться по ходу занятия. Это часть процесса, по ней необходимо вести записи либо в рабочей карточке, либо в редакторе контента EV3.

# ЗАНЯТИЕ 11

## **Анализ, доработка и представление собственного самоходного автоматизированного колесного робота**

За десять проведенных занятий обучающиеся узнали о различных аспектах автоматизации колесного робота, от сообщения информации пассажирам и пешеходам до способности автомобиля двигаться по заданному маршруту. Теперь они могут создать собственный “автоматизированный автомобиль”, воплотив в нем как можно больше из освоенных на занятиях функций.

Оценка созданных обучающимися колесных роботов будет производиться так же, как и оценка настоящих автомобилей – по уровню их оснащения. Не секрет, что даже одна и та же модель может иметь совершенно разный объем опций и уровень оснащения, обеспечивая водителя и пассажиров различным уровнем безопасности и комфорта.

Для выполнения такого проекта необходимо соблюдать инженерно-технический процесс, описанный в комплекте заданий “Инженерные проекты LEGO® MINDSTORMS® Education EV3” (артикул 2005544).

Это дополнительный комплект заданий, специально разработанный для инженерно-технических дисциплин (который также можно использовать для организации практических занятий по информатике).

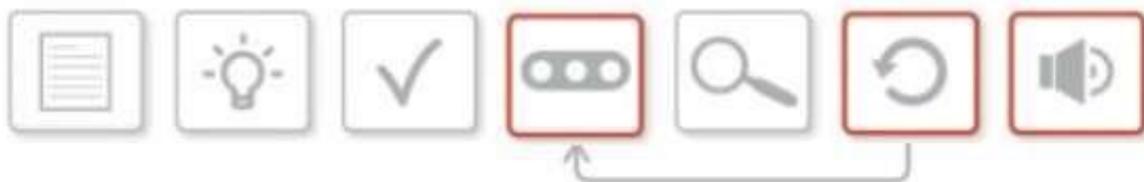
На текущем занятии будут обобщены все аспекты программирования, рассмотренные на данный момент с обучающимися. Дайте задание составить в группах “карту идей” с указанием того, что необходимо для самоходного автоматизированного колесного робота. Напомните обучающимся о том, что желательно соблюдать инженерно-технический процесс, описанный в комплекте заданий “Инженерные проекты” для конструкторов EV3. На сегодняшнем занятии процесс включает следующие этапы:

Это занятие является продолжением занятия 10. На занятии обучающимся будет предложено пересмотреть конструкторские и программные решения с прошлого занятия и критически проанализировать сделанное. В ходе коллективного анализа они должны определить, что получилось, и того, что требует улучшения. После этого им необходимо

предоставить время для доработки и совершенствования конструкции и программы. В заключение,

когда все работы по программированию и испытаниям будут выполнены, обучающиеся должны составить презентацию для однообучающихся, в которой будет рассматриваться инженерно-технический процесс и то, как они добились выполнения технического задания.

Напомните обучающимся о том, что желательно соблюдать инженерно-технический процесс, описанный в комплекте заданий по инженерно-техническим проектам. Сегодняшний процесс выглядит следующим образом:



- техническое задание;
- мозговой штурм;
- выбор лучшего решения;
- **Конструирование и программирование выбранной модели**
- Испытание и анализ
- **Пересмотр и доработка решения**
- **Представление результатов**

Выделенные пункты должны быть выполнены на текущем занятии.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения:

- проектирование, применение и анализ вычислительных абстракций, моделирующих состояние и поведение физических систем в реальных задачах;
- объективность при анализе собственной работы;
- способность критически анализировать собственную работу и совместно совершенствовать ее;
- объяснение своего инженерно-технического процесса товарищам;
- сотрудничество в команде.

## **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ**

Проектирование, решение, техническое задание, испытание, анализ, пересмотр и доработка решения.

## **ВВЕДЕНИЕ**

- Подведите итоги работы на занятии 11 и убедитесь, что обучающиеся находятся на таком этапе, когда они могут уверенно перейти к требованиям инженерно-технического процесса данного занятия.

- Объясните обучающимся, что в начале занятия они запустят программу, составленную для колесного робота на предыдущем занятии, и что их сегодняшние задачи следующие: анализ сделанного, выводы, на основе которых определяются изменения или усовершенствования в конструкции или программе.

- Обратите их внимание на то, что изменения в конструкции или программу могут привести к тому, что модель робота может измениться с базовой на более продвинутую.

- Попросите записывать все изменения конструкции или программы либо в рабочих карточках, либо в редакторе контента программного обеспечения EV3, поскольку это потребуется для итоговой презентации.

- Напомните обучающимся суть технического задания:

**проектирование и конструирование самоходного автоматизированного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия.**

Если сравнивать такую концепцию с обучающей квалификацией автомобилей, это будет стандартная, базовая модель. Однако к конструкции колесного робота можно добавить любое из нижеперечисленного, чтобы поднять его “обучающиеся”. Обучающую квалификацию можно изменить в соответствии с уровнем обучающихся.

- **Стандартная комплектация:** колесный робот обходит препятствия.

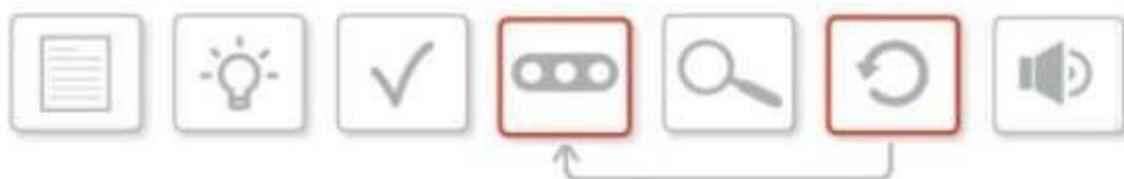
- **Расширенная комплектация:** стандартная плюс реагирование автомобиля на сигналы светофоров и предупреждение пешеходов.

- **Улучшенная комплектация:** расширенная комплектация плюс пуск без ключа.

- **Комплектация “люкс”:** улучшенная комплектация плюс круиз-контроль

## **ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ: ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 1**

### **ПЕРЕСМОТР И ДОРАБОТКА / КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РЕШЕНИЯ**



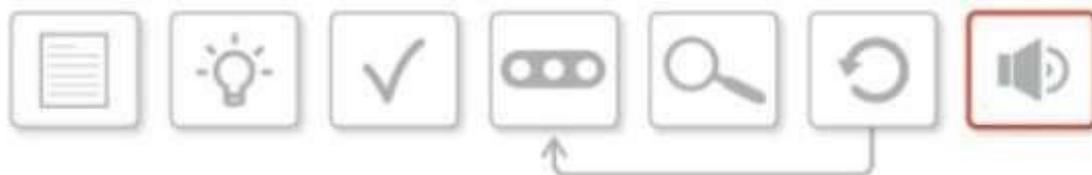
Расскажите обучающимся, что на этом этапе занятия они будут постоянно пересматривать, испытывать и (возможно) заново собирать

колесных роботов.

- Вы можете установить критерии успеха, на которые будут ориентироваться обучающиеся. Критерии можно выбрать совместно с ними.
- Здесь важно напомнить обучающимся об исходном техническом задании.
- Обучающиеся работают в группах, запуская программы и обсуждая способы усовершенствования действий колесного робота, а также соответствие исходному техническому заданию.
- Они должны рассмотреть варианты программирования и, где необходимо, внести изменения в конструкцию.
- Подскажите обучающимся, что за счет непрерывного пересмотра, доработки, изменения конструкции колесный робот может усовершенствоваться и перейти в другой “обучающиеся”.
- Выделите время к концу занятия, чтобы каждая группа смогла выполнить один окончательный запуск программы. Соберите весь обучающиеся вместе для этого мероприятия. Пока колесные роботы движутся, оценивайте их вместе с обучающимися по установленным критериям успеха.

## **ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ: ОСНОВНОЕ ЗАДАНИЕ 2**

### **ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА**



Обучающиеся справились с инженерно-техническим процессом, создали окончательную версию колесного робота и использовали максимум знаний при его программировании. Настал завершающий этап - демонстрация проекта товарищам.

- Обучающиеся должны фиксировать свой прогресс с занятия 10 в рабочих карточках или в редакторе контента программного обеспечения EV3. Для этого можно делать текстовые записи, видео, фотографии и скриншоты программных решений.
- Объясните обучающимся, что нужно подготовить краткую презентацию, демонстрирующую ход их работы над проектом и решения в ходе инженерно-технического процесса. В презентациях должно рассказываться об успехах и ошибках, а также о обучающиеся, которого достиг робот по мнению своих создателей (стандартная или люкс). Также они должны указать, в какой степени им удалось выполнить

техническое задание.

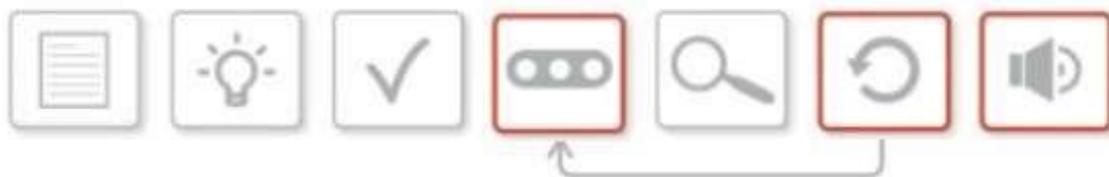
- Презентацию можно сделать в любом желаемом формате. Можно использовать программное обеспечение для презентаций, например PowerPoint / Keynote / Prezi, либо редактор контента в программном обеспечении EV3.

### **ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ**

- Во многом презентации учеников служат подведению итогов последних трех занятий. В процессе представления своей работы и анализа выполнения технического задания обучающиеся осуществляют оценку собственной работы.

- После каждой из презентаций группам необходимо давать отзывы, от обучающиеся и от педагога

### **ЗАДАЧИ НА СЕГОДНЯ**



Это последнее занятие по данной теме. На нем снова необходимо постоянно сверяться с техническим заданием и вашими решениями по конструированию и программированию, над которыми вы работали на прошлом занятии.

Вспомните техническое задание:

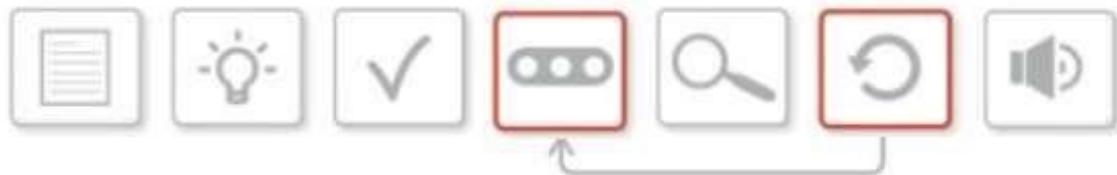
**проектирование и конструирование самоходного автоматизированного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия.**

Посмотрите на схему инженерно-технического процесса. Занятие посвящено **пересмотру, доработке (ведущей к новому конструированию и программированию) и представлению результатов.**

Не забывайте записывать ваши действия в редакторе контента в программном обеспечении EV3, либо в рабочей карточке.

# Занятие 11. Рабочие карточки

## ПЕРЕСМОТР И ДОРАБОТКА / КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РЕШЕНИЯ



При работе над задачей вы будете постоянно заниматься пересмотром, испытаниями колесного робота и (вполне вероятно) будете заново его конструировать.

Возможно, вы с товарищами и учителем установили критерии успешного решения задачи. Если да, не забывайте сверяться с ними время от времени.

Какой “обучающиеся” колесных роботов вы выбрали и воплотили в модели на двух предыдущих занятиях? В процессе такого пересмотра и доработки вы можете изменить конструкцию и программу колесного робота таким образом, что он перейдет в более высокий “обучающиеся”.

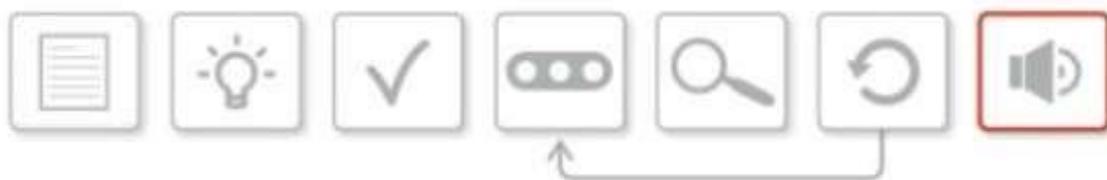
Работая в группах, запустите колесного робота в последний раз. Соответствует ли наш колесный робот техническому заданию? Можно ли его усовершенствовать путем изменения программы, конструкции или того и другого? Рассмотрите дополнительные возможности программы и, если необходимо, измените конструкцию.

В конце занятия продемонстрируйте колесного робота остальной группе и оцените его относительно задания и ваших критериев успеха.

Делайте записи о вашей работе ниже или в редакторе контента:

# Занятие 11. Рабочие карточки

## ПРЕДСТАВЛЕНИЕ



После того, как пройден весь инженерно-технический процесс, собрана и запрограммирована окончательная версия колесного робота, в заключение вы должны продемонстрировать вашу работу остальной группе.

Вы должны были фиксировать свою работу с занятия 10 либо в рабочей карточке, либо в редакторе контента в программном обеспечении EV3.

Для этого можно делать текстовые записи, видео, фотографии и скриншоты программных решений.

Подготовьте краткую презентацию, объясняющую ход вашей работы в рамках инженерно-технического процесса, и опишите решения, которые вы разработали в группе и которые помогли вам создать колесного робота и программу.

Презентация должна объяснять степень выполнения технического задания и какому обучающимся соответствует конструкция и программа робота.

В ней должны быть показаны успехи и ошибки, и как эти ошибки были исправлены.

Презентацию можно сделать в любом желаемом формате. Можете использовать программное обеспечение для презентаций, например, PowerPoint / Keynote / Prezi, редактор контента в программном обеспечении EV3 или иные средства по выбору.

# **ЗАНЯТИЕ 12**

## **Итоговое занятие**

На итоговом занятии обучающиеся демонстрируют презентации и защищают свои инженерно-технические проекты.

## **Использованные материалы:**

- Все о Lego Mindstorms Education EV3  
<https://robotbaza.ru/blogs/blog/vse-o-mindstorms-education-ev3>