

LEGO Mindstorms EV3

Этот конструктор роботов подходит для детей от 10 лет, хотя и взрослые используют его достаточно активно. Начинаящим можно купить стартовый образовательный набор. (см. картинку), из которого вы сможете собрать балансирующего робота, щенка, ступенехода, сортировщика деталей по цветам и многое другое, что вам подскажет фантазия. В стартовый набор входит 541 деталь **LEGO Technic** и два лотка для их хранения, микрокомпьютер **EV3** (с поддержкой **Wi-Fi** и **Bluetooth**), аккумулятор, три сервомотора (2 больших и один средний), ультразвуковой датчик, датчик цвета, гироскопический датчик и два датчика касания. В набор не входят программное обеспечение **LEGO Mindstorms EV3** и зарядка для аккумулятора.



Отдельно хочу заметить, что **EV3** – это уже третья версия конструктора. Предыдущие версии назывались **NXT** (вторая версия) и **RCX** (первая версия). Версия **NXT** до сих пор продаётся наравне с **EV3** версией, но о старых версиях я не буду здесь писать.

Внутри микрокомпьютера **EV3** прячется процессор **ARM 9** с операционной системой **Linux**. Здесь есть 4 входных порта и 4 выходных. В вашем распоряжении 16 Мб флеш-памяти и 64 Мб RAM. Для расширения памяти есть слот для карт **Mini SDHC** объёмом до 32 Гб. На блоке имеется шестикнопочный интерфейс с подсветкой тремя цветами и чёрно белый дисплей разрешением 178x128. Здесь же есть динамик. Микрокомпьютер поддерживает **Wi-Fi** (встроенного **Wi-Fi** нет, рекомендуется использовать адаптер **NETGEAR WiFi dongle WNA1100 Wireless-N 150**) и **Bluetooth** (**Bluetooth** встроенный) для взаимодействия с роботом. Питание происходит от шести пальчиковых батареек (размера AA) или от литиевого аккумулятора ёмкостью 2050 мАч. От аккумулятора робот проработает дольше, чем от батареек. Заряжается аккумулятор 3-4 часа.



При желании вы можете купить дополнительный ресурсный набор, в комплект которого входят 853 дополнительные детали **LEGO Technic**. С таким набором вы сможете собрать робота-слона (см. фото), танкобота, фабрику игрушек и многое другое.

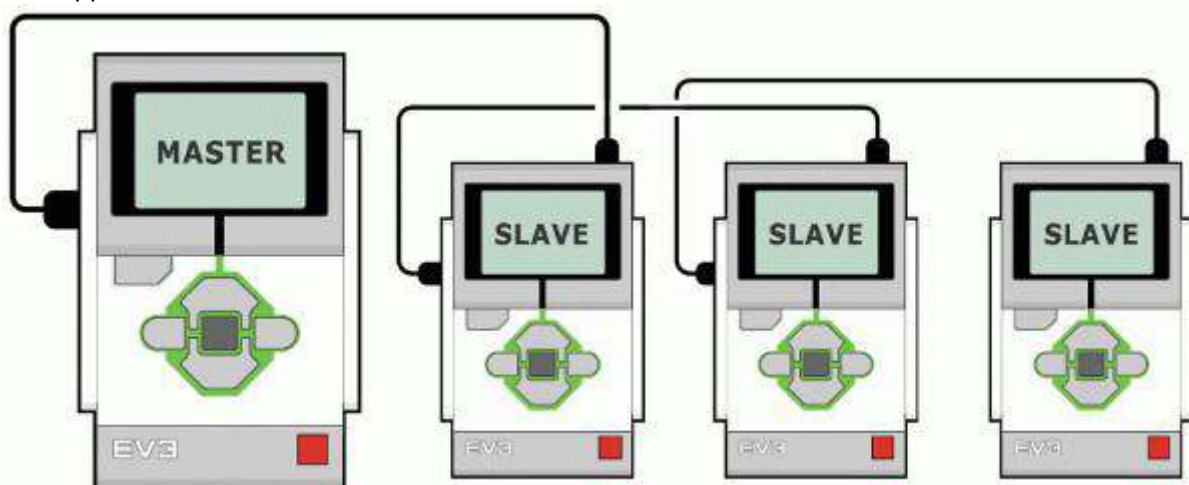


Для любителей космоса есть ещё один дополнительный образовательный набор **"Космические проекты"**. Чтобы использовать этот набор вам понадобятся стартовый и ресурсный наборы, о которых написано выше. К этому набору дополнительно можно приобрести комплект заданий, в который входят тематические и обучающие миссии, а также исследовательские проекты.

Кроме перечисленных здесь комплектов вы можете найти в продаже домашнюю версию набора **LEGO Mindstorms EV3** (см. картинку ниже). Из этого набора можно собрать 5 базовых роботов и 12 бонусных моделей. В этом наборе немного другой набор деталей и датчиков, в отличие от стартового образовательного набора **LEGO Mindstorms Education EV3**. Здесь есть пульт управления, а вместо ультразвукового датчика - инфракрасный (который, кроме изменения расстояний, принимает сигнал от пульта) и отсутствует гироскоп. Будьте внимательны: **в наборе отсутствует аккумулятор** и вам придётся использовать 6 пальчиковых батареек (AA) или покупать аккумулятор отдельно, а он не дешёвый. Кстати, для пульта тоже понадобятся батарейки: 2 мизинчиковые батарейки (AAA).

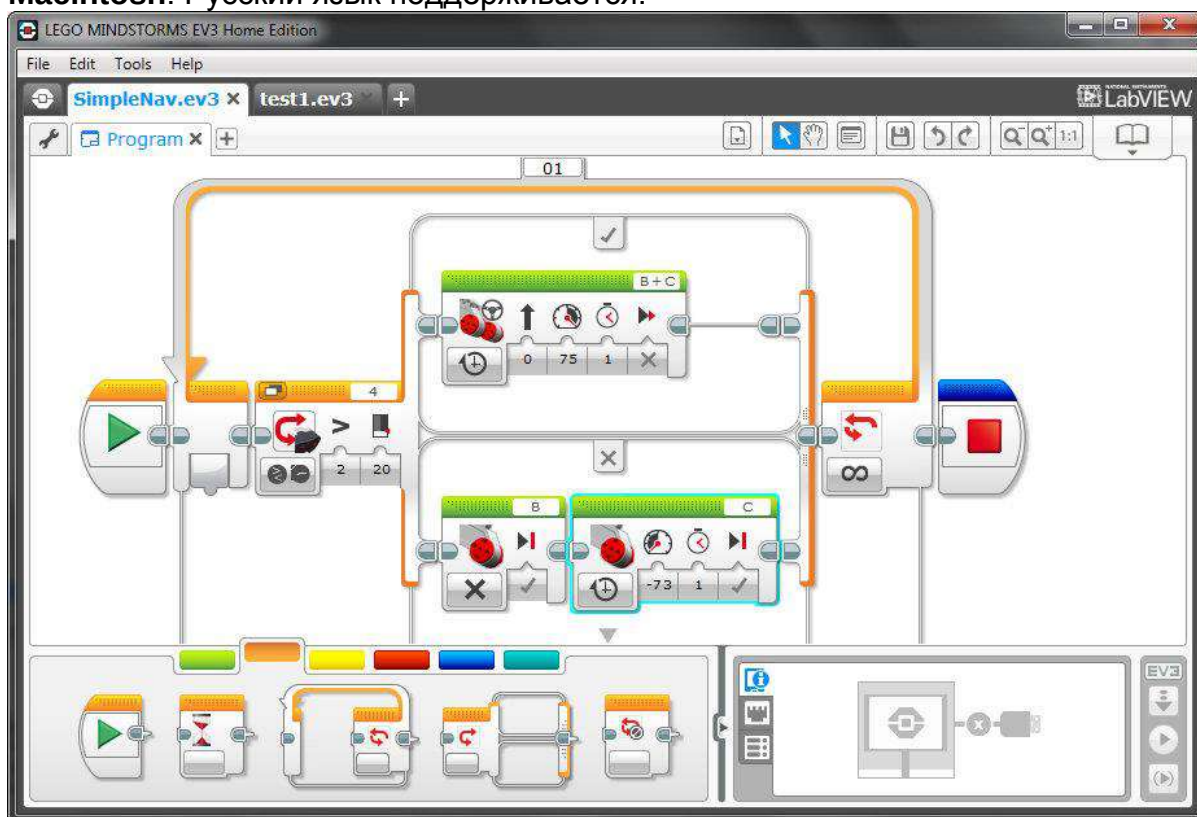


Есть в продаже поля для соревнований роботов. Также вы всегда можете отдельно докупить микрокомпьютеры, аккумуляторы, ИК-датчик, ИК-маяк, ультразвуковой и гироскопический датчики, датчики цвета, касания, температуры и звука и сервомоторы. Кстати, датчики от старой версии конструктора **NXT** тоже подходят. Каждый микрокомпьютер **EV3** имеет четыре входных порта для датчиков и четыре выходных порта для сервомоторов, лампочек и пр. Если вам этого не хватает, вы можете соединить вместе («в гирлянду») до 4-х микрокомпьютеров с помощью дополнительных **USB**-кабелей. В этом случае управление ложится на плечи главного микрокомпьютера и вы получаете до 16-ти входных портов и до 16-ти – выходных.

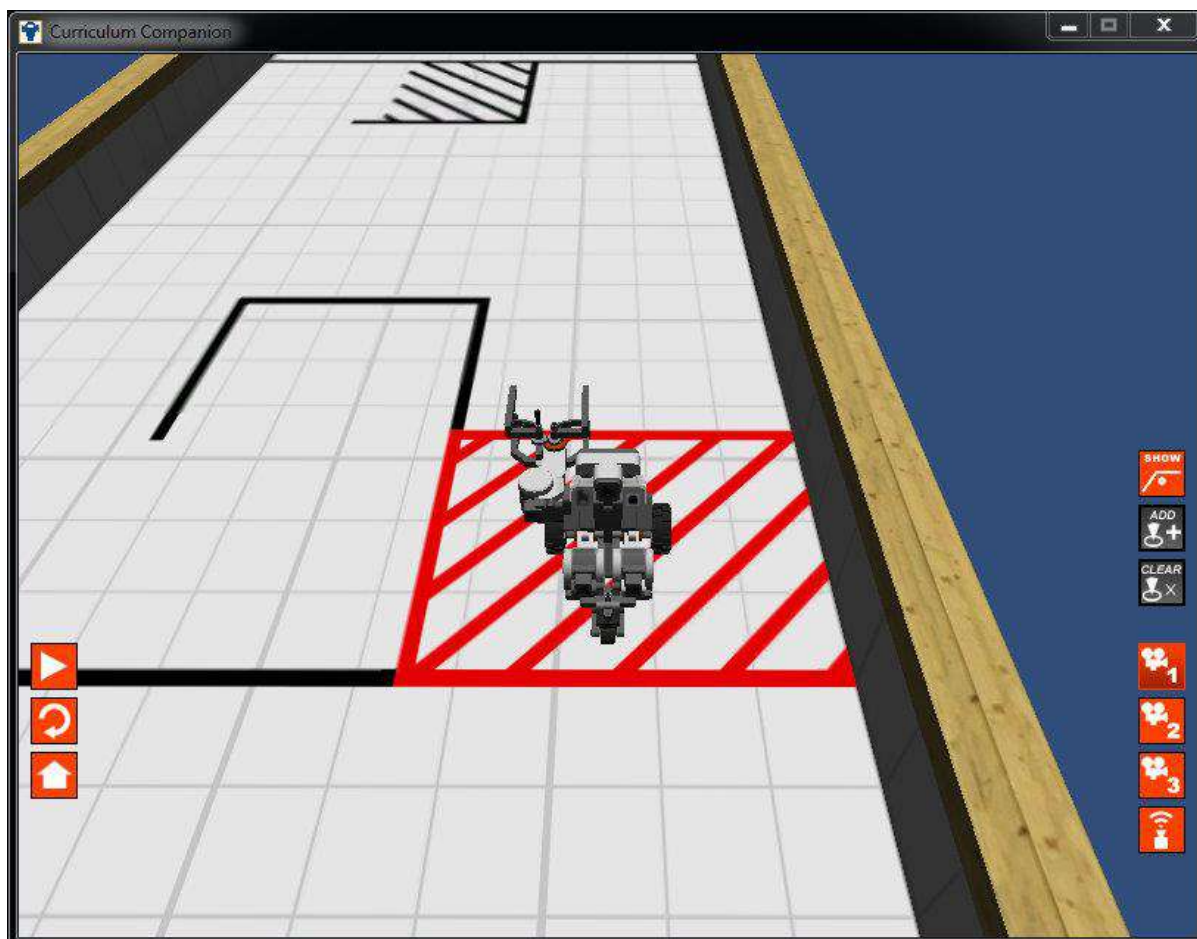


Программируются роботы этой серии с помощью программного обеспечения **LEGO Mindstorms EV3**. Для домашнего набора ПО скачивается бесплатно, а для образовательных наборов придётся заплатить. Однопользовательская лицензия, а групповая. Программирование здесь тоже визуальное блочное основанное на

графическом языке программирования **LabVIEW**, который позволяет создавать как простые, так и сверхсложные программы. Можно создавать свои блоки с помощью инструмента **MyBlocks**. Максимальный размер программы – 16 блоков не считая блок начала программы и цикла. Работает ПО на **Microsoft Windows** или **Apple Macintosh**. Русский язык поддерживается.



Образовательная версия ПО **LEGO Mindstorms EV3**, кроме программирования, позволяет собирать статистические данные с датчиков и записывать их в память микрокомпьютера или в реальном времени передавать их через **USB** кабель, **Wi-Fi** или **Bluetooth**. Собранные данные можно анализировать, строить по ним графики. Здесь есть мультимедийные уроки в помощь ученикам и преподавателям. Если вас интересует альтернативная среда программирования, то кроме **LEGO Mindstorms EV3** вы можете программировать с помощью сред разработки LabVIEW (требуется дополнительный модуль LabVIEW LEGOMINDSTORMS) и RobotC (язык программирования **C**, **RobotC** версии 4.x поддерживает серии **EV3** и **NXT**). Обе среды программирования платные. В **RobotC** вы даже сможете тестировать робота с вашей программой в виртуальном мире, см. картинку. Виртуальные миры можно скачать [здесь](#).



А совсем продвинутые изобретатели могут приобрести датчики сторонних компаний, таких как HiTechnic, и Vernier. Например, вы можете дополнительно приобрести инфракрасный датчик для обнаружения людей и животных, компас, барометр, датчик силы, датчик обнаружения объектов на небольшом расстоянии, датчик угла (измеряет углы и скорость поворота) и другие. Компания **HiTechnic** предлагает датчики непосредственно адаптированные для **EV3** и **NXT** и к каждому датчику можно скачать программные блоки для ПО **LEGO Mindstorms EV3**. Компания **Vernier** предлагает приобрести адаптер, позволяющий использовать их датчики в конструкторе, и дополнительно предлагает скачать программный блок для ПО **LEGO Mindstorms EV3**. Для интересующихся, чем отличаются системы друг от друга, читайте статью «LEGO EV3 против VEX IQ».