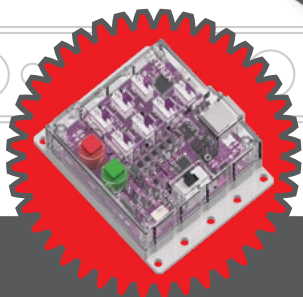
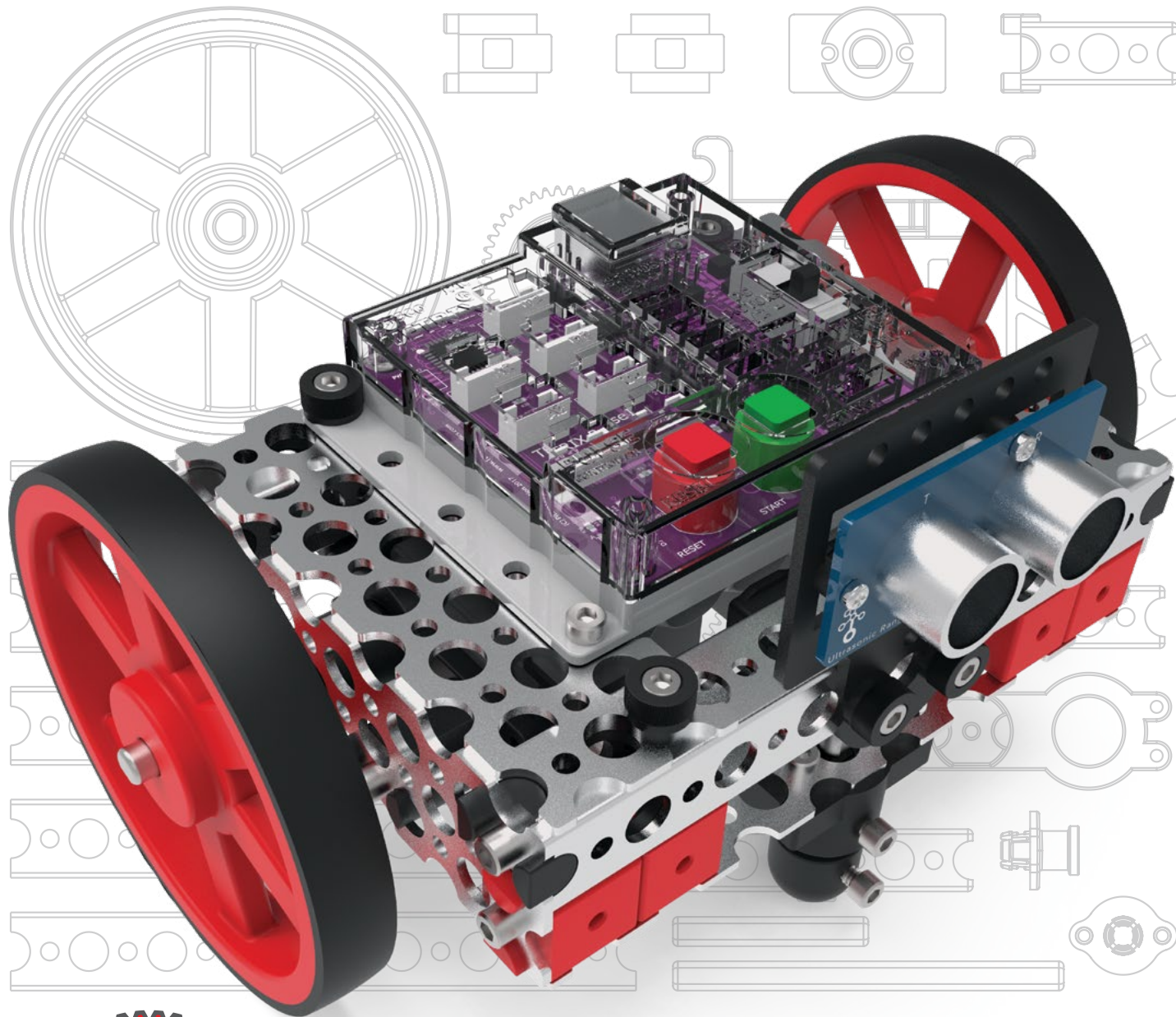


PITSCO

TETRIX[®]
PRIME



Робот ЭКО



79170

TP-0820-1020-01 79170

©2022 материалы изданы компанией ООО "Стандарт-21" при поддержке Pitsco inc Pitsco, Inc., 915 E. Jefferson, Pittsburg, KS 66762

Авторские права защищены. Изделие и сопутствующая документация защищены авторским правом и распространяются по лицензиям, ограничивающим их использование, копирование и распространение. Запрещено воспроизводить какую-либо часть данного изделия или сопутствующей документации какими-либо способами без предварительного письменного разрешения со стороны корпорации Pitsco.

Все прочие наименования продукции, упомянутые в данном документе, могут оказаться товарными знаками соответствующих собственников.

Содержание

Введение

Безопасность	2
Приблизительное время выполнения упражнений	2
Детали набора	3
Советы по сборке, установке, наладке	4–5
Технический обзор контроллера PULSE™	6–7
Подключение оборудования к контроллеру PULSE.....	8–9
Обзор программного обеспечения	10–25
Электромонтажная схема контроллера PULSE.....	26

Планы уроков

Упражнение № 1. Конструирование робота	27–50
Упражнение № 2. Передний ход, задний ход	51–53
Конкурсное задание № 1. Пройди заданное расстояние	54–55
Упражнение № 3. Поворот, поворот, поворот.....	56–59
Упражнение № 4. объезд препятствий	60–61
Упражнение № 5. Направо или налево?	62–63
Конкурсное задание № 2. Пройди по испытательной трассе.....	66–67
Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль.....	68–72

Приложение

Учебный план для смешанного обучения.....	73–80
Связь с будущей профессией.....	81
Толковый словарь.....	82–83

Меры безопасности

Механическая часть

- На время работы с механическими деталями всегда надевайте защитные очки.
- Держите пальцы, украшения и свисающие части одежды в стороне от движущихся зубчатых механизмов и захватов.
- Категорически запрещено подбирать робота, пока он движется или пока не остановлены электродвигатели. Ваши руки может зажать движущимися деталями.
- Снимите украшения, подберите и закрепите длинные волосы, чтобы они не запутались в движущихся деталях робота.
- Действуйте осмотрительно, вращая шестерню небольшого размера большой шестерней: движение деталей из-за увеличения угловой скорости в зубчатом механизме может оказаться быстрее, чем вы себе представляете.

Электрическая часть

- Если робот не используется, проследите за тем, чтобы он был обесточен.
- Нельзя работать с роботом или проводить работы на нем в сырых и грязных условиях.
- Перед любыми изменениями обязательно обесточьте робота.
- Монтируя провода, будьте внимательны; при необходимости закрепите их, чтобы не повредить провода или их изоляцию.
- Надёжно закрепите аккумуляторную батарею, приёмник дистанционного управления и все электронные комплектующие.

Дополнительно

- Перед началом движения роботов рекомендуется всех их ставить на пол. Тогда они не съедут с края стола и не поломаются. Если хотите, чтобы роботы двигались по столу, следует огородить его бортиком, чтобы роботы не съехали с края стола.

Приблизительное время выполнения упражнений

Время, отводимое на выполнение упражнений в этом методическом пособии, будет зависеть от нескольких обстоятельств, к числу которых относятся возрастная группа, степень владения навыками и предполагаемый порядок действий. Приведенное время выполнения упражнений следует принимать за ориентир.

Действия	Минут	Уроки в классе (45 мин)
Общее время	630-765	14-17
Упражнение № 1. Конструирование робота	45	1
Упражнение № 2. Передний ход, задний ход	45	1
Конкурсное задание № 1. Пройди заданное расстояние	90-135	2-3
Упражнение № 3. Поворот, поворот, поворот	45	1
Упражнение № 4. объезд препятствий	45	1
Упражнение № 5. Направо или налево?	90	2
Конкурсное задание № 2. Пройди по испытательной трассе	90-135	2-3
Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль	270-315	6-7

Указатель деталей набора "Робот ЭКО"



Балки

Артикул	Наименование	Количество
40205	Балка квадратного сечения с 8 отверстиями	2



Пластины

Артикул	Наименование	Количество
41256	Пластина с 2 x 6 отверстиями	4



Соединительные планки

Артикул	Наименование	Количество
41248	Соединительная планка с 8 отверстиями	2



Вставные соединители

Артикул	Наименование	Количество
40214	Торцевой балочный соединитель	4



Колёса и электродвигатели

Артикул	Наименование	Количество
40222	Колесо с шиной	2
44298	Электродвигатель постоянного тока	2
40232	Монтажная скоба сервопривода	2



Ось, шестерня и аппаратура для сервоприводов

Артикул	Наименование	Количество
40226	Стальная ось 40 мм	6
41260	Шаровая скользящая опора 16 мм	1
41665	Пластмассовая распорная втулка 6 мм	50
40228	Ступица для крепления к балке	2



Скобы и крепёж

Артикул	Наименование	Количество
40516	Винт с углублением под ключ	25
40323	Винт с рифленной головкой	25
40221	Барашковая гайка	24
41267	Анкерный блок 16 мм	10



Электронное оборудование и средства управления

Артикул	Наименование	Количество
44268	Робототехнический контроллер с USB-кабелем серии TETRIX PULSE	1
43055	Комплект ультразвукового датчика	1
AMP-B009	Комплект кнопки	1
AMP-B066	Комплект мини реле	1
AMP-B008	Комплект зуммера	1
AMP-B169	Комплект датчика цвета	1
AMP-B081	Комплект Wi-Fi модуля	1



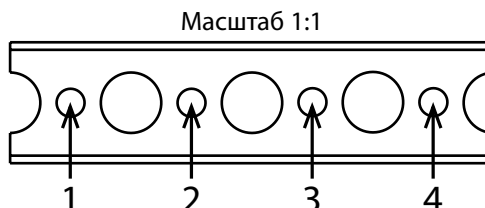
Аккумуляторы и комплектующие

Артикул	Наименование	Количество
40235	Аккумуляторная батарея NiMH 6 В	1
44498	Универсальное зарядное устройство для аккумуляторной батареи NiMH 6 В	1
40341	Миниатюрная отвертка с шарообразным шестигранным наконечником	1
42991	Отвертка 2-в-1	1

Элементы конструктора

Балки

Каждая балка получает обозначение по числу малых отверстий на одной из ее сторон. Не выбирайте балки по числу больших отверстий (см. схему справа).



Чтобы узнать наименование балок квадратного сечения, подсчитайте в них малые отверстия. Выше дан пример балки с четырьмя отверстиями.

Электродвигатель постоянного тока в сборе

Прежде чем использовать электродвигатели постоянного тока, их надо прикрепить к монтажным скобам сервоприводов. Вам потребуется два электродвигателя постоянного тока, две монтажные скобы сервоприводов с винтами, две ступицы вала сервопривода и два винта с углублением под ключ. Также понадобится отвертка 4-в-1 и миниатюрная отвертка с шарообразным шестигранным наконечником. Установите монтажные опоры электродвигателей постоянного тока, как показано на иллюстрациях.

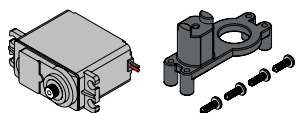
Установка, наладка электродвигателей.

Необходимые детали



Скобы и крепёж

Артикул	Наименование	Количество
40516	Винт с углублением под ключ	2

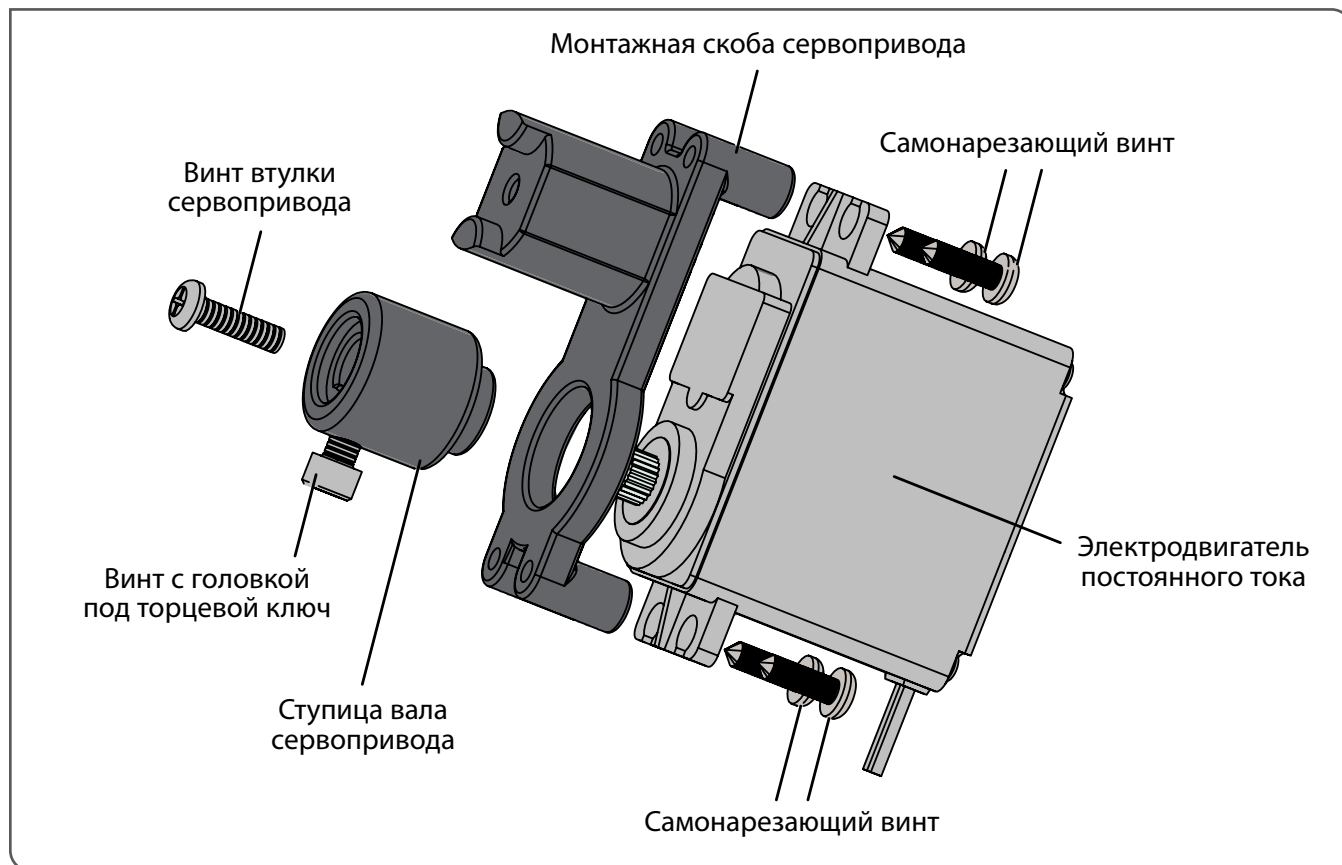


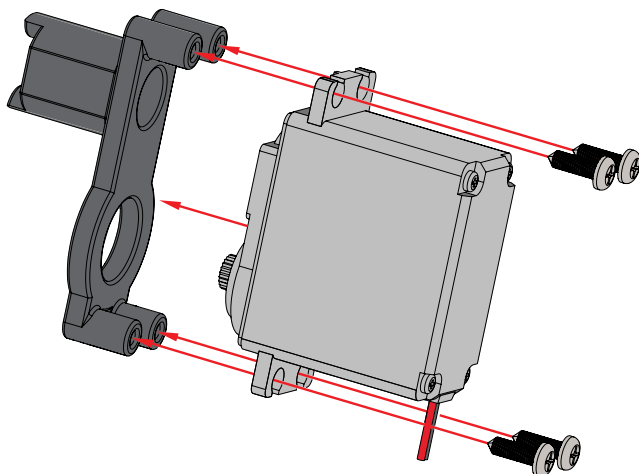
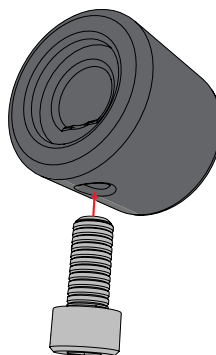
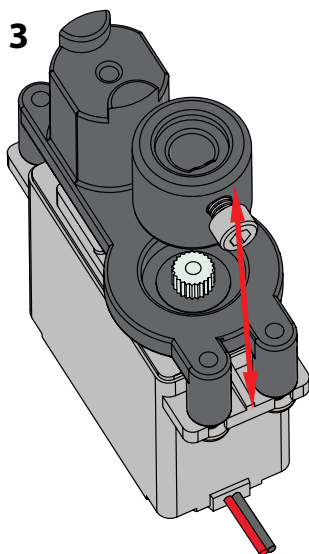
Ось, шестерня и аппаратура для электродвигателей

Артикул	Наименование	Количество
40230	Ступица вала сервопривода	2

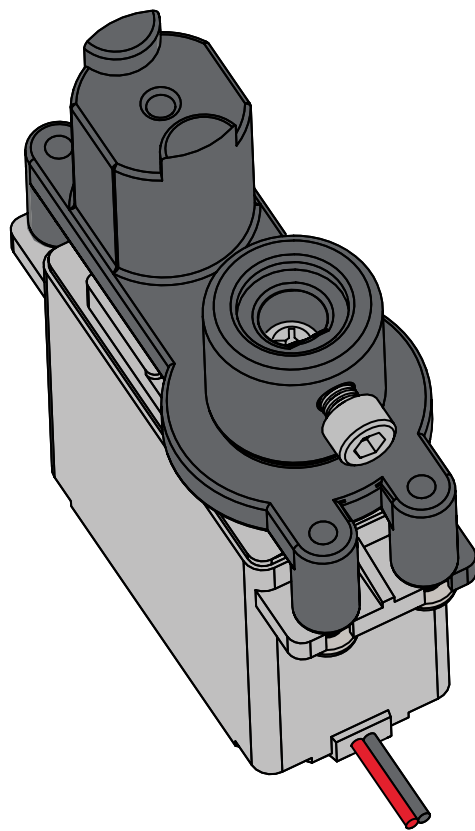
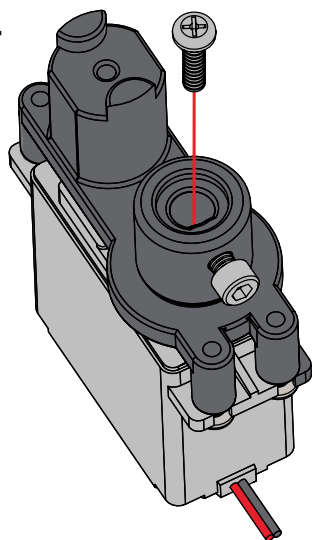
Колёса и электродвигатели

Артикул	Наименование	Количество
44298	Электродвигатель постоянного тока	2
40232	Монтажная скоба сервопривода	2



Шаг 1**Шаг 2****Шаг 3**

Совместите шлицы на ступице со шлицами на валу электродвигателя и нажатием соедините обе детали. Установочный винт должен предельно точно совпасть с центральной осью корпуса электродвигателя.

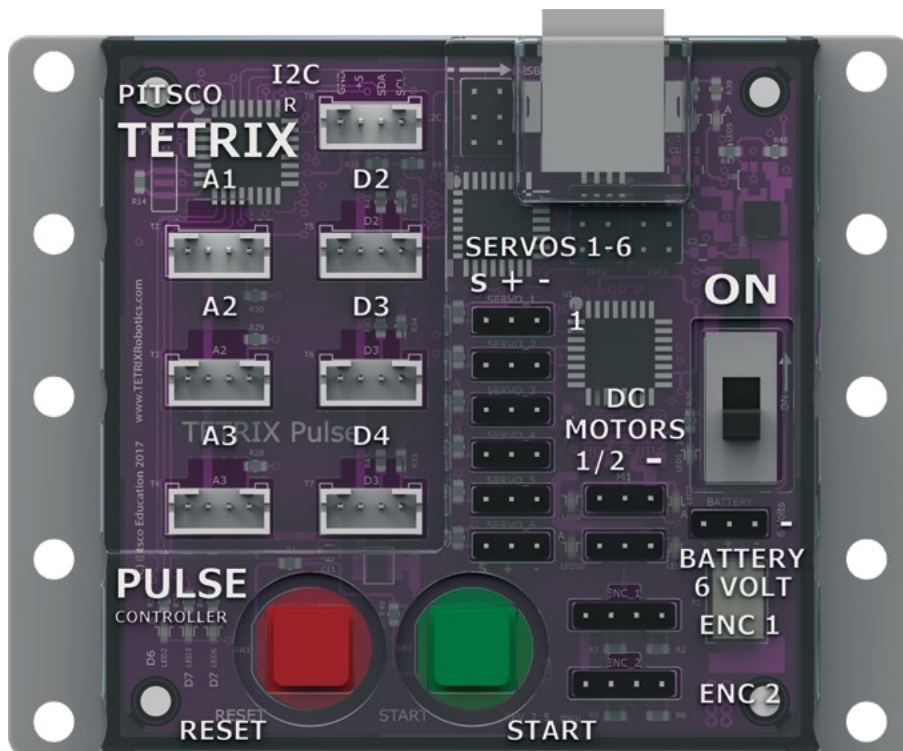
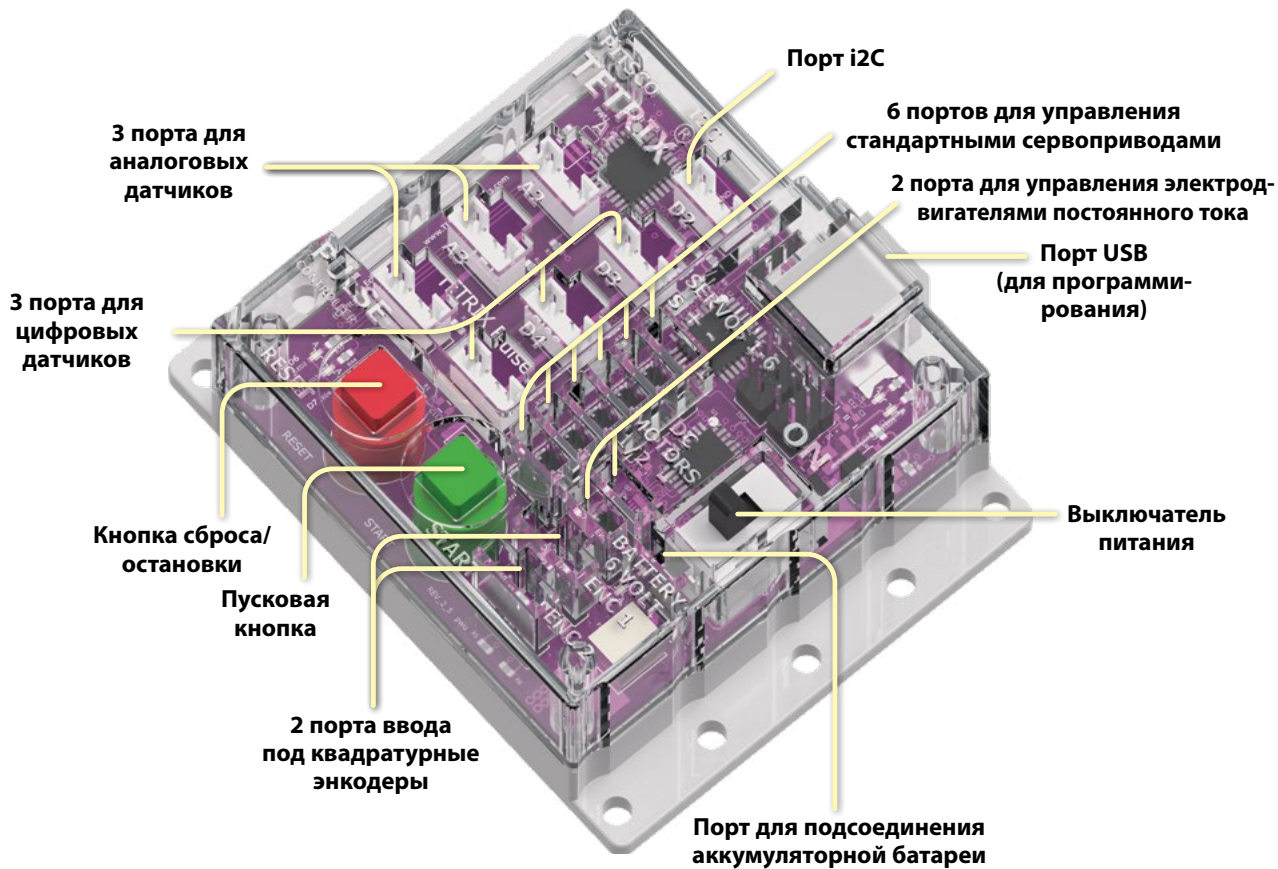
Готовая сборка**Шаг 4**

Затяните винт, удерживая ступицу в правильном положении.

Технический обзор контроллера PULSE

Робототехнический контроллер PULSE:

Программируемое устройство, которое является "мозгом" робота



Датчик:

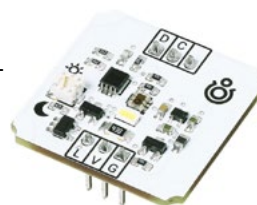
Устройство, считывающее параметры окружающей среды и отправляющее эти данные в контроллер

**Ультразвуковой датчик:**

Позволяет роботу измерять расстояние до предмета и реагировать на движение

Датчик цвета

Позволяет роботу определить цвет объекта в поле зрения.

**Кнопка**

Позволяет роботу определить касание.

Зуммер

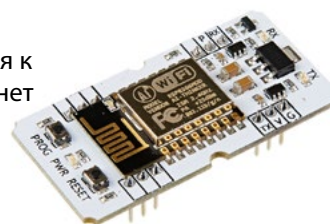
Позволяет роботу воспроизводить звуки.

**Мини-реле**

Позволяет роботу включать и выключать электроприборы.

Модуль Wi-Fi

Позволяет роботу подключиться к локальной сети или сети Интернет и взаимодействовать с веб-сервисами.

**Электродвигатель:**

Механизм, который осуществляет движение или производит энергию для выполнения работы

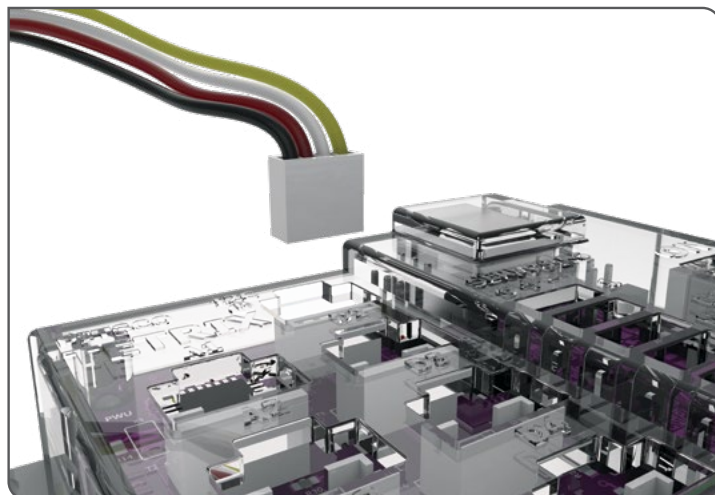
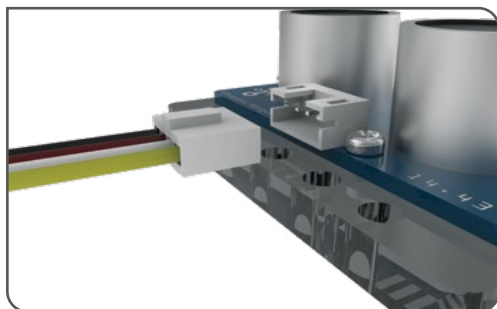
**Электродвигатель постоянного тока:**

Производит движение или крутящий момент

Подключение оборудования к контроллеру PULSE

Подключение датчиков:

Для подключения датчика к контроллеру PULSE вставьте провод датчика в порт, обозначенный D2–D4 (цифровые датчики), A1–A3 (аналоговые датчики) или I2C (элементы, подключаемые через шину I2C).



Подключение датчиков Амперка (Тройка-модулей)

Кнопка, зуммер и реле подключаются одним кабелем с белым и черным разъемами.

Белый разъем подключается к порту контроллера PULSE, а черный разъем – к Тройка-модулю. Обратите внимание, что черный провод переходника должен быть подключен к пину G, соответственно, пины V и S окажутся подключенными к красному и желтому проводам.



Датчик цвета подключается двумя кабелями. Кабель с единым трехпиновым разъемом подключается к Тройка-модулю к пинам L, V, G (L – желтый провод, V – красный провод, G – черный провод), а к контроллеру PULSE – к разъему D2-D4.

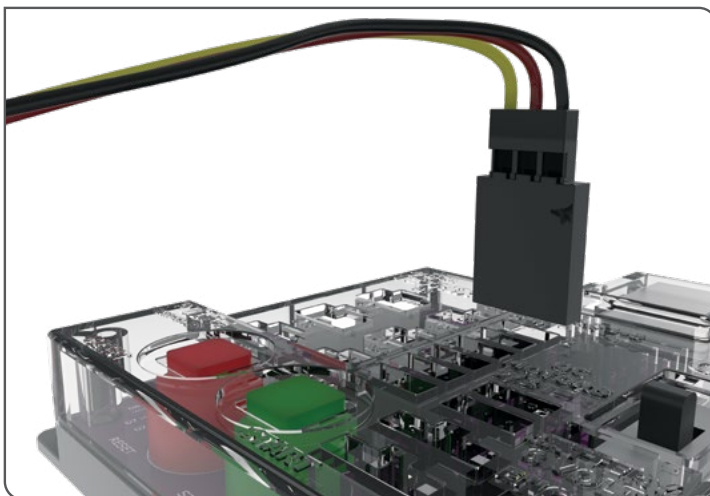
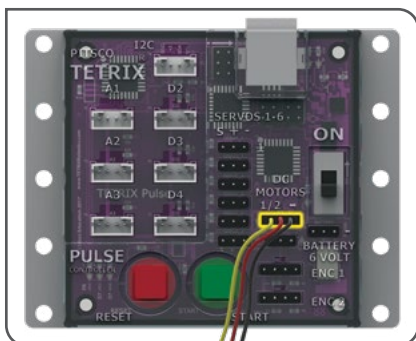
Второй кабель имеет 4 отдельных разъема под каждый пин. Этот переходник подключается к Тройка-модулю к пинам D, C (D – белый провод, C – желтый провод), а к контроллеру PULSE – к разъему I2C.



Подключение электродвигателей постоянного тока:

Для подключения электродвигателя постоянного тока к контроллеру PULSE подключите его провод к одному из двух портов подключения электродвигателя постоянного тока.

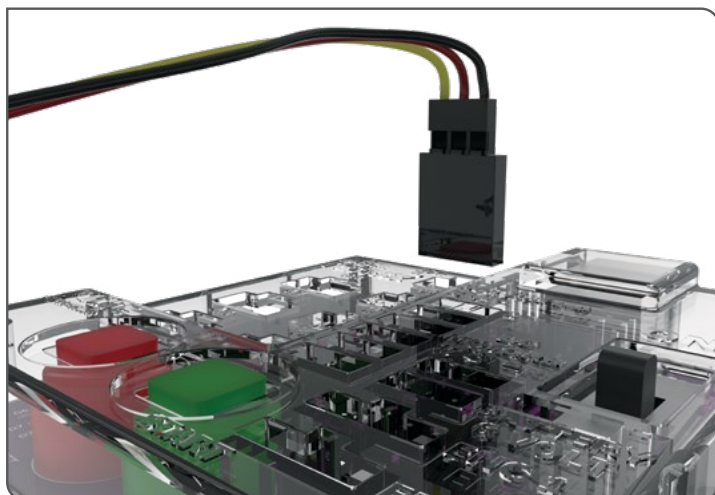
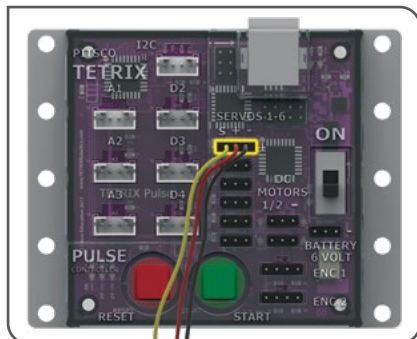
Важно! Конец черного провода должен находиться рядом со знаком минуса на корпусе контроллера.



Подключение сервоприводов:

Для подключения стандартного сервопривода к контроллеру PULSE подключите его провод к одному из портов подключения сервопривода.

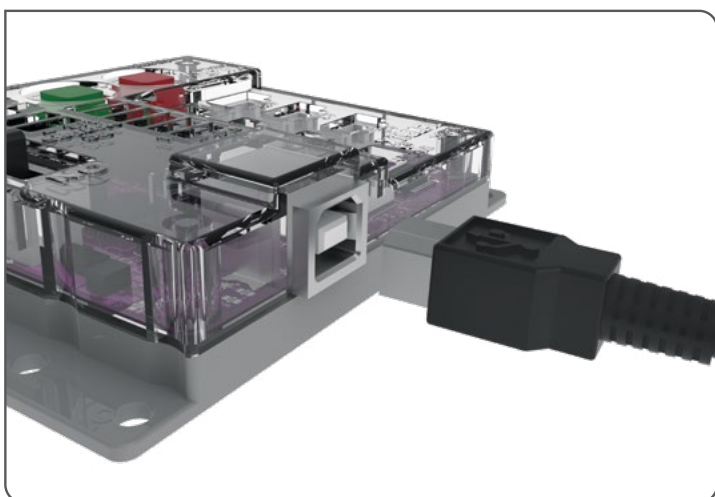
Важно! Конец черного провода должен находиться рядом со знаком минуса на корпусе контроллера.

**Загрузка и выгрузка данных:**

Порт USB контроллера PULSE используется для обмена данными между контроллером PULSE и устройством Windows или Macintosh.

Через этот порт пользователи могут переносить данные с компьютера в контроллер PULSE и обратно.

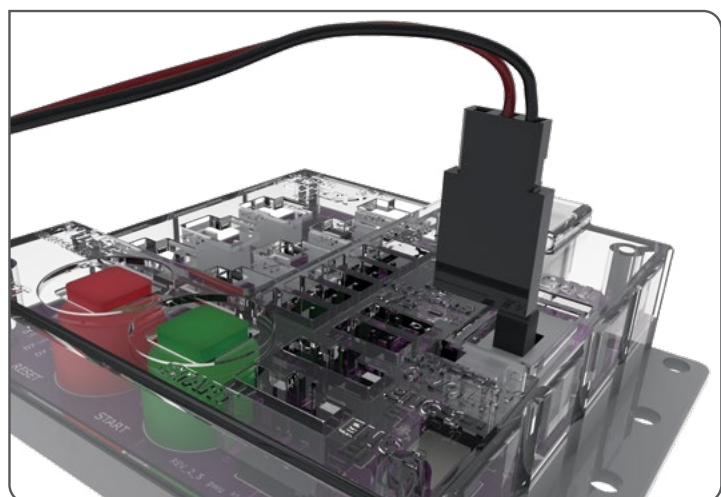
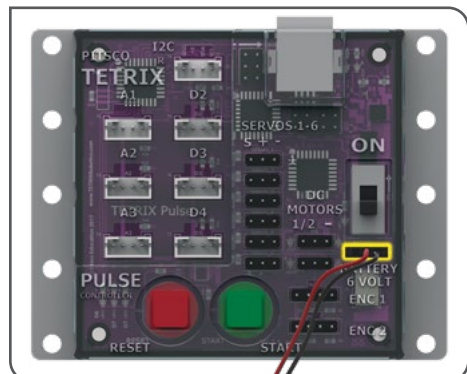
Для загрузки программы в контроллер PULSE вставьте один разъем кабеля USB в порт USB контроллера, а второй разъем – в порт USB вашего устройства.

**Подключение аккумуляторной батареи к контроллеру PULSE:**

Контроллер PULSE получает электропитание от перезаряжаемой никель-металлгидридной (NiMH) аккумуляторной батареи напряжением 6 В.

Чтобы подключить аккумуляторную батарею к контроллеру PULSE, вставьте штекер на конце её провода в соответствующее гнездо на корпусе контроллера.

Важно! Конец черного провода должен находиться рядом со знаком минуса на корпусе контроллера.



Предупреждение! Не пытайтесь подключать к контроллеру PULSE аккумуляторные батареи сторонних производителей. Аккумуляторные батареи защищены плавким предохранителем и для использования с данной системой официально утверждены только они. При повреждении продукта вследствие нарушения данного требования гарантия аннулируется.

Обзор программного обеспечения

- В данном руководстве будет использоваться ПО TETRIS Ardublockly и ПО Arduino (IDE). ПО Arduino (IDE) будет использоваться в Упражнении №5 «Направо или налево?», во всех остальных упражнениях используется ПО TETRIS Ardublockly.
- Программное обеспечение TETRIS Ardublockly — это специальный программный интерфейс, созданный компанией Pitsco исключительно для использования с контроллером PULSE. Программное обеспечение TETRIS Ardublockly было разработано на основе интерфейса Google под названием Blockly.
- Его можно устанавливать на различные устройства Windows и Macintosh. Программное обеспечение устанавливается на жесткий диск устройства. Используемое устройство должно иметь порт USB для подключения к контроллеру PULSE. Данное программное обеспечение не поддерживается планшетами и хромбуками.
- Программное обеспечение Arduino (IDE) будет использоваться для связи с контроллером PULSE в фоновом режиме. Для написания программ открывать ПО Arduino (IDE) не требуется. Оно просто должно быть установлено на компьютере. Контроллер PULSE можно программировать с помощью ПО Arduino (IDE), однако в рамках этого пособия все программирование будет выполняться с помощью ПО TETRIS Ardublockly.
- В системе ПО TETRIS Ardublockly программа называется скетчем. Каждое задание в этом пособии предусматривает создание скетча, который будет давать указания роботу.
- В пособии рассматриваются основы применения ПО TETRIS Ardublockly и ПО Arduino (IDE) для работы с контроллером PULSE.



Совет. Настоящее руководство не предназначено для детального обучения программированию на языке Arduino, разновидности языка C. В сети существует множество отличных ресурсов, позволяющих усовершенствовать навыки программирования. Если такие ресурсы представляют для вас интерес, можно начать с сайта Arduino по адресу: www.arduino.cc.

Установка и настройка программного обеспечения Arduino (IDE)

Прежде всего необходимо установить ПО Arduino (IDE). Данное программное обеспечение для операционных систем Windows и Macintosh представлено на сайте Arduino (www.arduino.cc). На главной странице Arduino нажмите на вкладку Software. На странице Software выберите загрузку для вашей операционной системы и выполните все последующие инструкции.

Установка библиотеки контроллера PULSE

Добавляя создаваемые под требования пользователей библиотеки, можно расширить применимость ПО Arduino (IDE). Библиотеки – это сборники кодов, облегчающие написание программ или, в терминологии Arduino, скетчей. Библиотеку Arduino для контроллера PULSE необходимо добавить после успешной установки ПО Arduino (IDE). В библиотеке собраны специальные программы, написанные для контроллера TETRIX PULSE.

Библиотека контроллера PULSE распространяется в виде файла .zip: TETRIX_PULSE.zip. Сначала необходимо загрузить библиотеку PULSE с сайта TETRIX. Библиотеку можно найти здесь: Pitsco.com/TETRIX-PULSE-Robotics-Controller#downloads.

После загрузки библиотеку можно включить в ПО Arduino Software (IDE) двумя способами.

Импорт библиотеки в формате .zip

Чтобы импортировать библиотеку в ПО Arduino (IDE), перейдите в пункты меню **Sketch > Include Library**. В выпадающем меню выберите **Add .ZIP Library** (рис. 1).

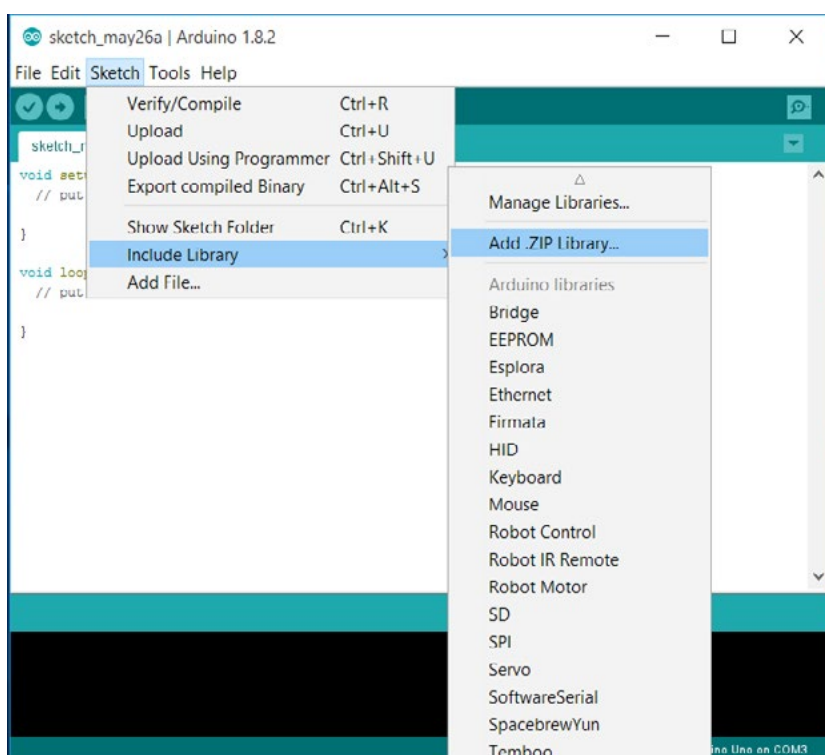


Рис. 1

Примечание. Все инструкции и снимки экранов, представленные в настоящем пособии, относятся к версии 1.8.2 ПО Arduino (IDE). Инструкции и вид экранов могут незначительно отличаться в зависимости от используемой платформы и версии.

Совет. Иллюстрации в настоящем разделе отображают типичный ход установки в ОС Windows. Вид экранов и расположение файлов в ОС Mac могут отличаться.

Появится окно, в котором вам будет предложено выбрать добавляемую библиотеку. Перейдите в то место, где вы сохранили файл библиотеки TETRIX_PULSE.zip, выберите и откройте его (рис. 2).

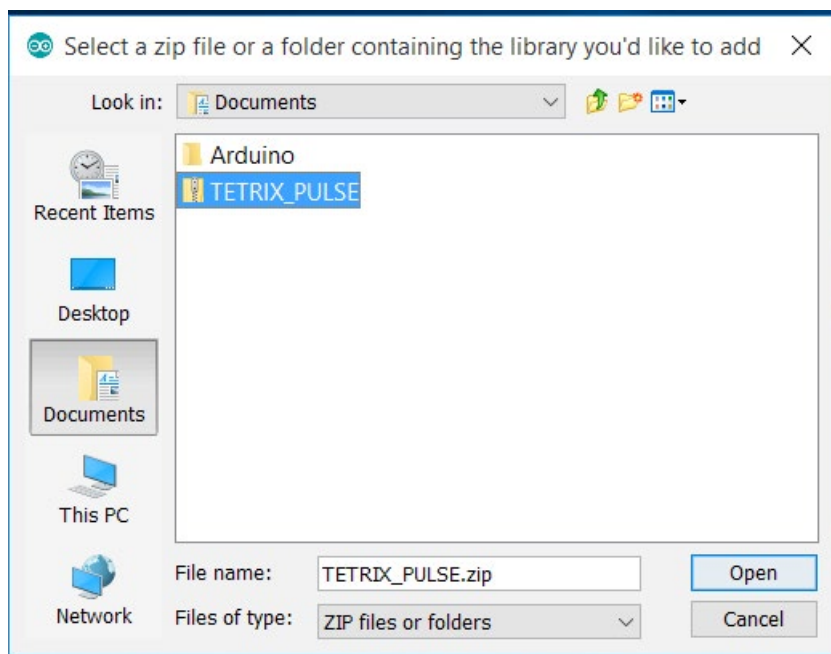


Рис. 2

Вернитесь в меню **Sketch > Include Library**. Теперь в нижней части выпадающего меню должна отображаться библиотека. Она готова к использованию в скетчах. Однако примеры скетчей для библиотеки появятся в меню **File > Examples** только после перезапуска ПО Arduino (IDE).

Установка вручную

Чтобы установить библиотеку PULSE вручную, сначала закройте приложение ПО Arduino (IDE). Затем извлеките папку с библиотекой из архива TETRIX_PULSE.zip. После извлечения перенесите или скопируйте папку TETRIX_PULSE в папку с библиотеками Arduino.

Вот её вероятное расположение в ОС Windows: **Documents\Arduino\libraries**.

Её вероятное расположение в ОС Mac: **Documents\Arduino\libraries**.

Перезапустите ПО Arduino (IDE). Проверьте, появилась ли библиотека TETRIX_PULSE в меню программы **Sketch > Include Library**.

Также в выпадающем меню **File > Examples > TETRIX_PULSE** теперь появятся несколько примеров скетчей для контроллера PULSE.

Вот и всё! Вы успешно установили библиотеку Arduino для контроллера PULSE!

Настройка связи через USB

Связь между контроллером PULSE и ПО Arduino (IDE) будет поддерживаться через порт USB компьютера.

Поэтому перед программированием необходимо убедиться, что контроллер PULSE надлежащим образом настроен в ПО Arduino (IDE) на связь через порт USB.

Самый лёгкий способ проверки: запустить ПО Arduino (IDE), перейти в меню **Tools > Board** и выбрать **Arduino/Genuino Uno** (рис. 3). В контроллере PULSE используется та же процессорная микросхема, что и на подлинной плате Arduino UNO, поэтому выбрать надо именно эту плату.

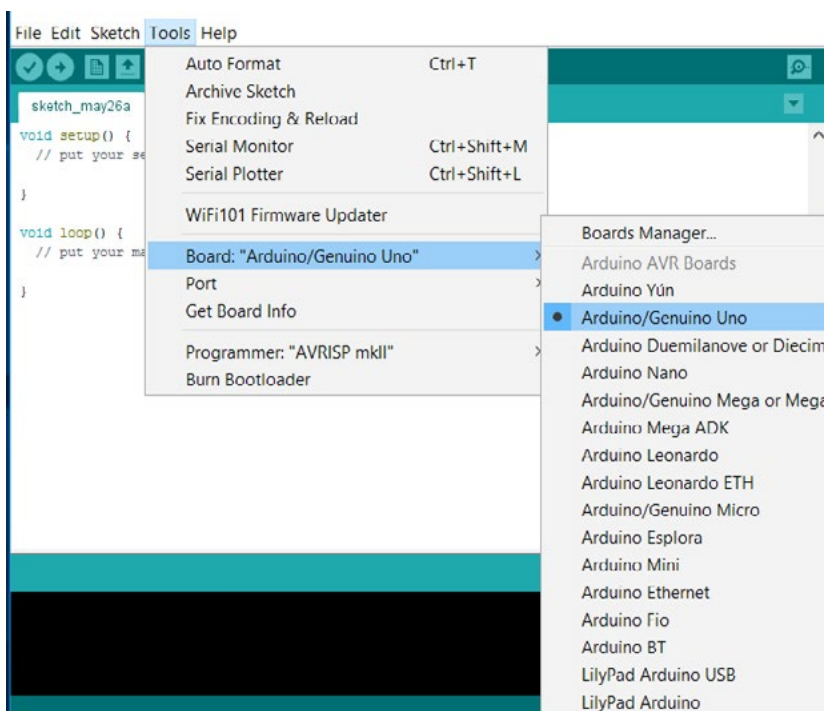
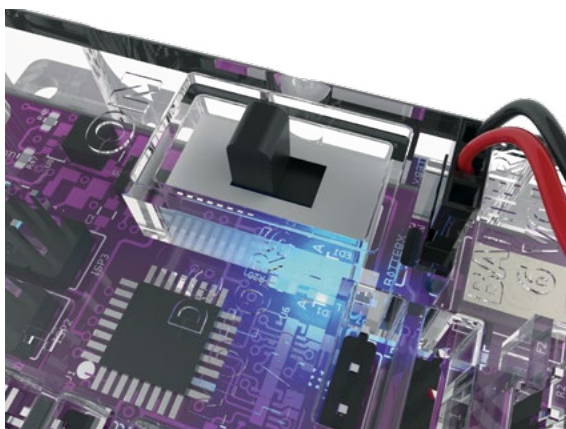


Рис. 3

Далее, **при отключенном контроллере PULSE**, перейдите в **Tools > Port** и проверьте текущие подключения. При отсутствии текущих подключений пункт меню *Port* будет неактивным. При наличии подключений обратите внимание на перечень COM-портов.

Затем подключите контроллер PULSE через порт USB и подайте на контроллер питание, соединив его с аккумуляторной батареей и переведя выключатель питания в положение "включено".

После включения питания загорится синий светодиодный индикатор. Дайте контроллеру PULSE достаточно времени для выполнения автоматической установки при первом подключении. Это может занять 5–10 секунд. По завершении подключения и установки контроллера PULSE система компьютера присвоит ему COM-порт.



Перейдите в **Tools > Port** и выберите недавно установленный COM-порт. Новый COM-порт будет закреплён за контроллером PULSE. Выбрав новый COM-порт, вы даёте ПО Arduino (IDE) команду использовать его для связи с контроллером. Используемый вами COM-порт может отличаться от показанного на рис. 4.

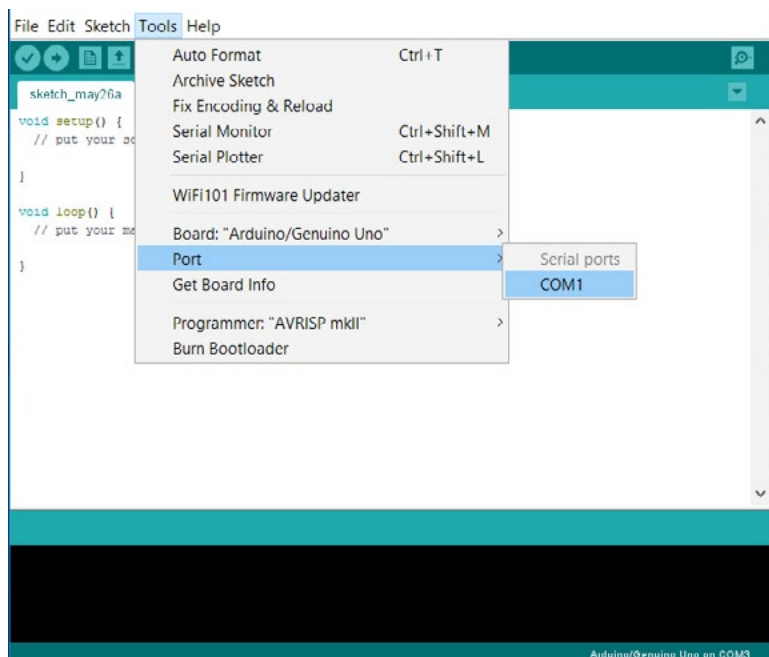


Рис. 4. Выпадающее меню порта, когда контроллер PULSE отсоединён. Перечни могут быть разными.

Новый порт в примере обозначен как COM1. Выберите этот новый порт, чтобы ПО Arduino (IDE) использовало его для связи с контроллером. Скорее всего, после установки у вас будет другой порт — так и должно быть. По завершении настройки последовательного порта связь с контроллером PULSE будет установлена.

По завершении этого шага система компьютера будет автоматически обращаться к выбранному порту при каждом подключении контроллера PULSE и запуске ПО Arduino (IDE).



Совет. На общем компьютере каждый контроллер PULSE будет использовать отдельный COM-порт. Подключая каждый новый контроллер PULSE, следуйте приведённому выше порядку действий по нумерации и привязке контроллеров к компьютеру. Вы можете присвоить номер каждому из контроллеров PULSE и закрепить его за соответствующим компьютером. Это позволит компьютеру выбирать предусмотренный порт для контроллера PULSE при каждом его подсоединении и включении.



Примечание. Другие устройства, подключенные к компьютеру, например, сотовые телефоны, могут также отображаться в виде COM-порта. Возможно, придётся вернуться в программу Arduino (IDE), чтобы убедиться, что выбран правильный COM-порт, если при этом подсоединяется ещё одно устройство.

Установка и настройка программного обеспечения TETRIX Ardublockly

Программное обеспечение TETRIX Ardublockly распространяется в виде файла .zip: TETRIX_Ardublockly.zip. Существует версия для ОС Windows и версия для ОС Mac. Загрузите подходящую для вашего устройства версию с сайта TETRIX. Библиотеку можно найти здесь: [Pitsco.com/TETRIX-PULSE-Robotics-Controller#downloads](https://pitsco.com/TETRIX-PULSE-Robotics-Controller#downloads).

Примечание. Это ПО не работает на компьютерах с 32-разрядной версией Windows.

Сохраните загруженный файл на жёсткий диск. Выберите в меню извлечение заархивированной папки (рис. 5).

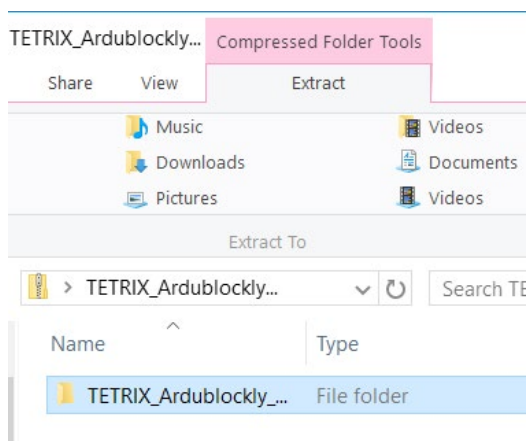


Рис. 5

Найдите файл `ardublockly_run` (рис. 6).

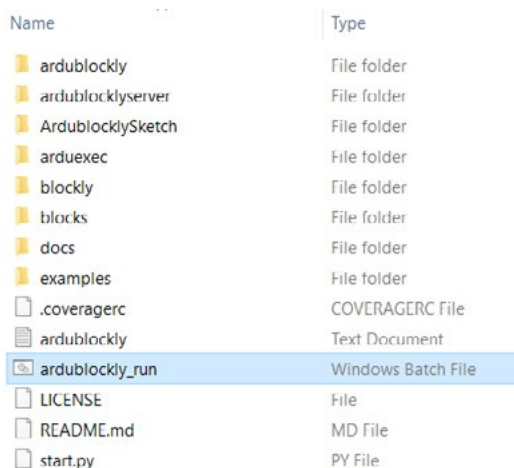


Рис. 6

Создайте ярлык и разместите его на рабочем столе (рис. 7). Не удаляйте извлечённую папку. Она должна остаться на вашем компьютере и управлять программным обеспечением.

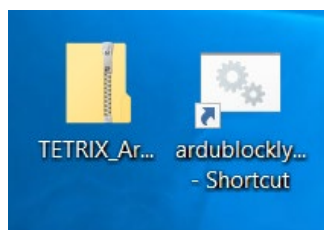


Рис. 7

В ходе загрузки ПО на рабочем столе появится значок TETRIX Ardublockly (рис. 8).

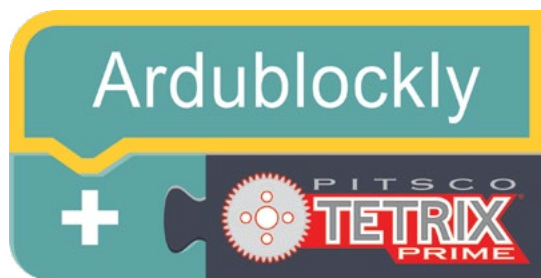


Рис. 8

По завершении загрузки должен появиться этот экран (рис. 9).

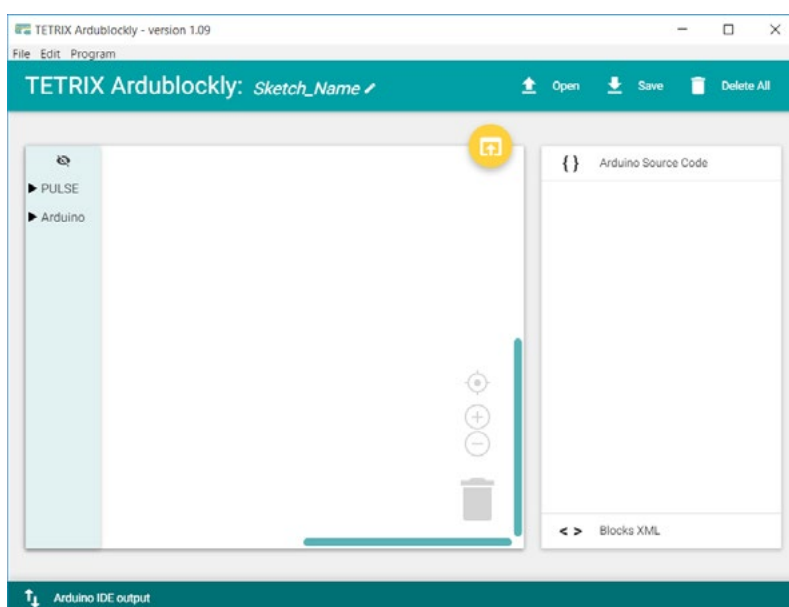


Рис. 9

Перейдите в **Edit > Preferences** (рис. 10).

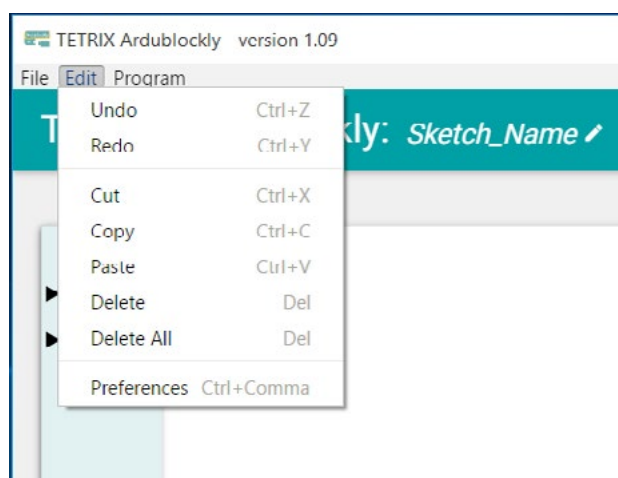


Рис. 10

Вам необходимо скорректировать настройки в программном обеспечении. Убедитесь, что в качестве адреса компилятора указан путь к месту хранения ПО Arduino (IDE) на вашем устройстве (рис. 11).

Нажмите на поле под заголовком **Compiler Location**.

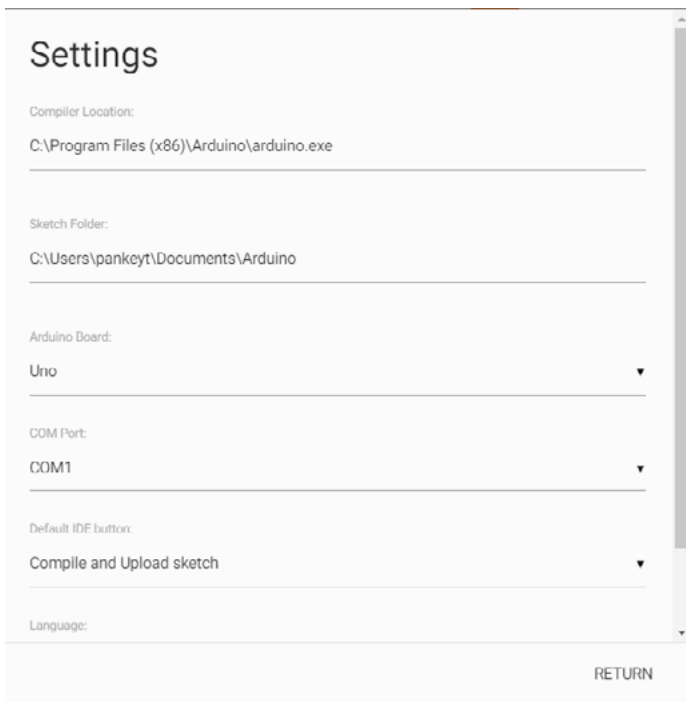


Рис. 11

Выберите папку с вашей операционной системой (рис.12).

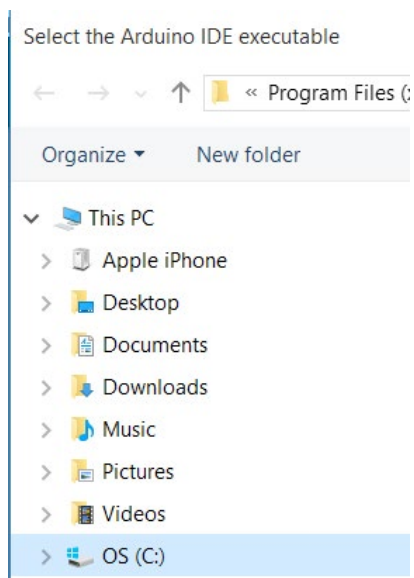


Рис. 12

Найдите файлы программы Arduino. Выберите приложение Arduino (рис. 13).

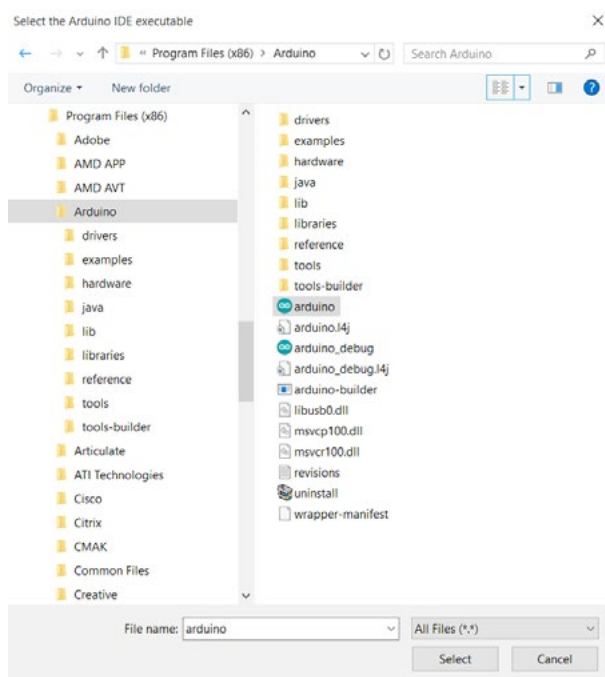


Рис. 13

Нажмите на поле под заголовком **Sketch Folder**. Выберите место для сохранения папки скетча. Можно сохранить ее в папке "Документы" или по иному адресу на вашем устройстве (рис. 14).

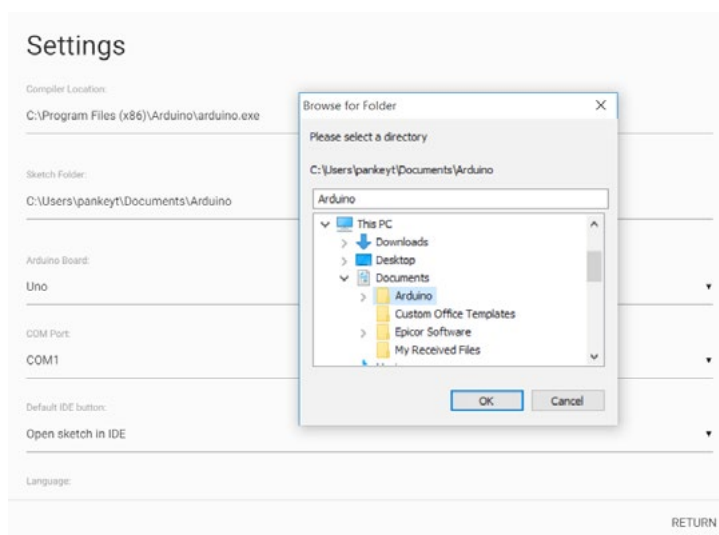


Рис. 14

Используемая плата Arduino – Uno (рис. 15).

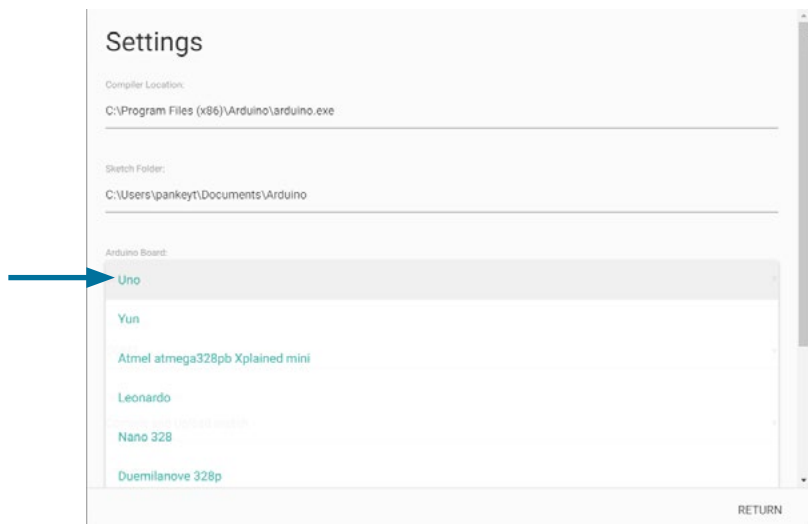


Рис. 15

Укажите тот COM-порт, с которым связан контроллер PULSE (рис. 16).

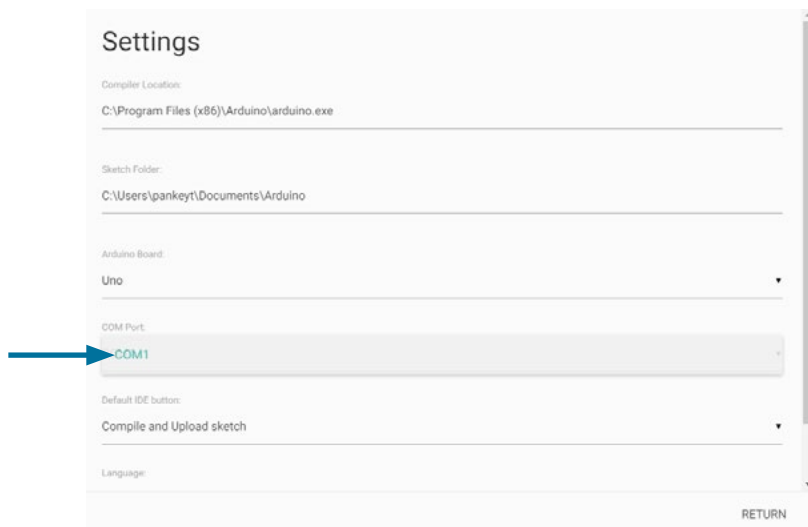
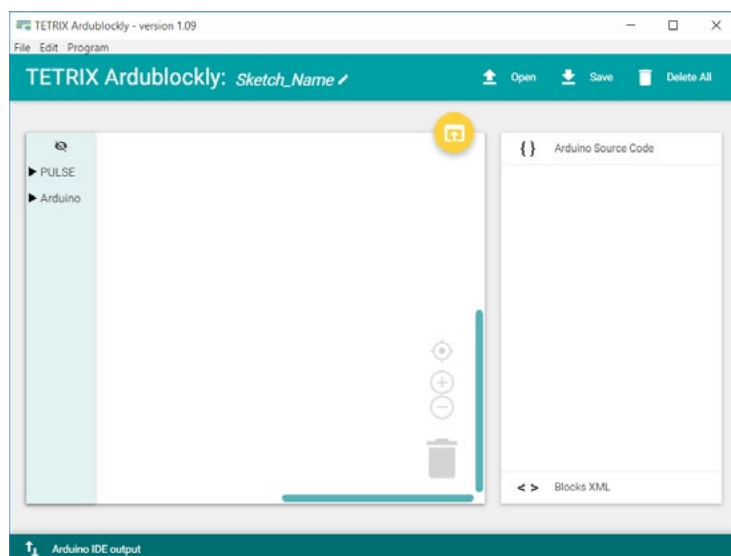


Рис. 16

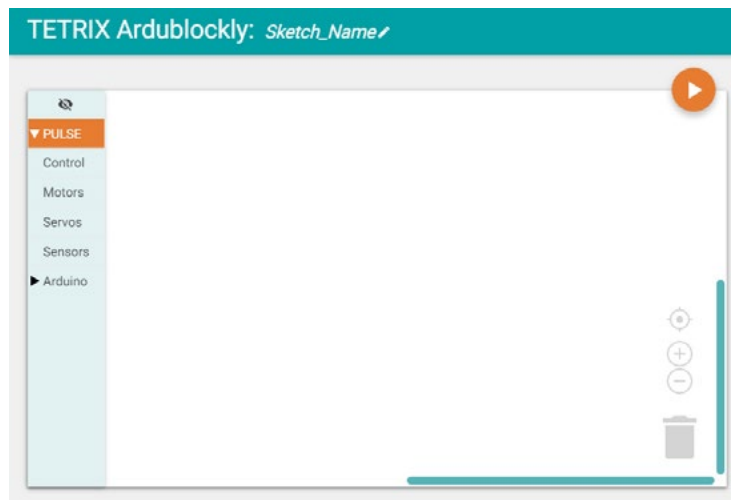
По завершении этого шага контроллер PULSE будет подключён к ПО TETRIX Ardublockly, и можно приступать к написанию кода.

Первое знакомство с ПО TETRIS Ardublockly



Основные сведения о программном обеспечении:

Это основной интерфейс, с которым вы будете работать при открытии программного обеспечения. В крайнем левом поле находится панель инструментов. Чтобы скрыть панель инструментов, нажмите на значок глаза вверху столбца. Панель инструментов содержит два вида блоков: блоки, специально предназначенные для работы с контроллером PULSE; блоки Arduino для дополнительных функций и программирования.



В центре — область программирования. Сюда переносят блоки, из которых составляется программа. В правом нижнем углу области программирования есть корзина для удаляемых блоков. Кроме того, с помощью кнопок со знаками плюса и минуса можно увеличивать и уменьшать масштаб области программирования. Кнопка с изображением мишени позволяет переместить находящиеся в ней блоки в центр.

В правом верхнем углу области программирования есть три кнопки. С помощью одной из кнопок ("Открыть скетч" (Open Sketch)) можно открыть скетч в ПО Arduino (IDE). Программа откроется в текстовом формате. При желании в ПО Arduino (IDE) можно редактировать текстовый код. Эта процедура в настоящем пособии не рассматривается. Кнопка "Проверить" (Verify) позволяет проверить скетч на отсутствие ошибок. Последняя кнопка – "Загрузить" (Upload). Нажатием на эту кнопку можно переместить написанную программу в контроллер PULSE (рис. 17).

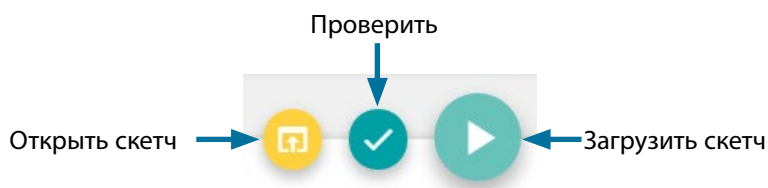


Рис. 17

Примечание. Порядок этих кнопок меняется в зависимости от того, какая была нажата последней.

В крайнем правом поле показан текстовый исходный код Arduino. Исходный код редактировать нельзя. При необходимости можно скрыть колонку с исходным кодом.

В самой нижней части экрана находится панель команд вывода Arduino IDE. В обычном состоянии она скрыта. Если нажать на любой участок нижней панели, откроется панель состояния. Информация о состоянии загрузки выдаётся в реальном времени.

Чтобы присвоить написанной программе название, нажмите на **Sketch_Name** и введите имя файла. Для сохранения копии программы необходимо нажать на **Save**. Для открытия существующего файла нажмите на **Open**.

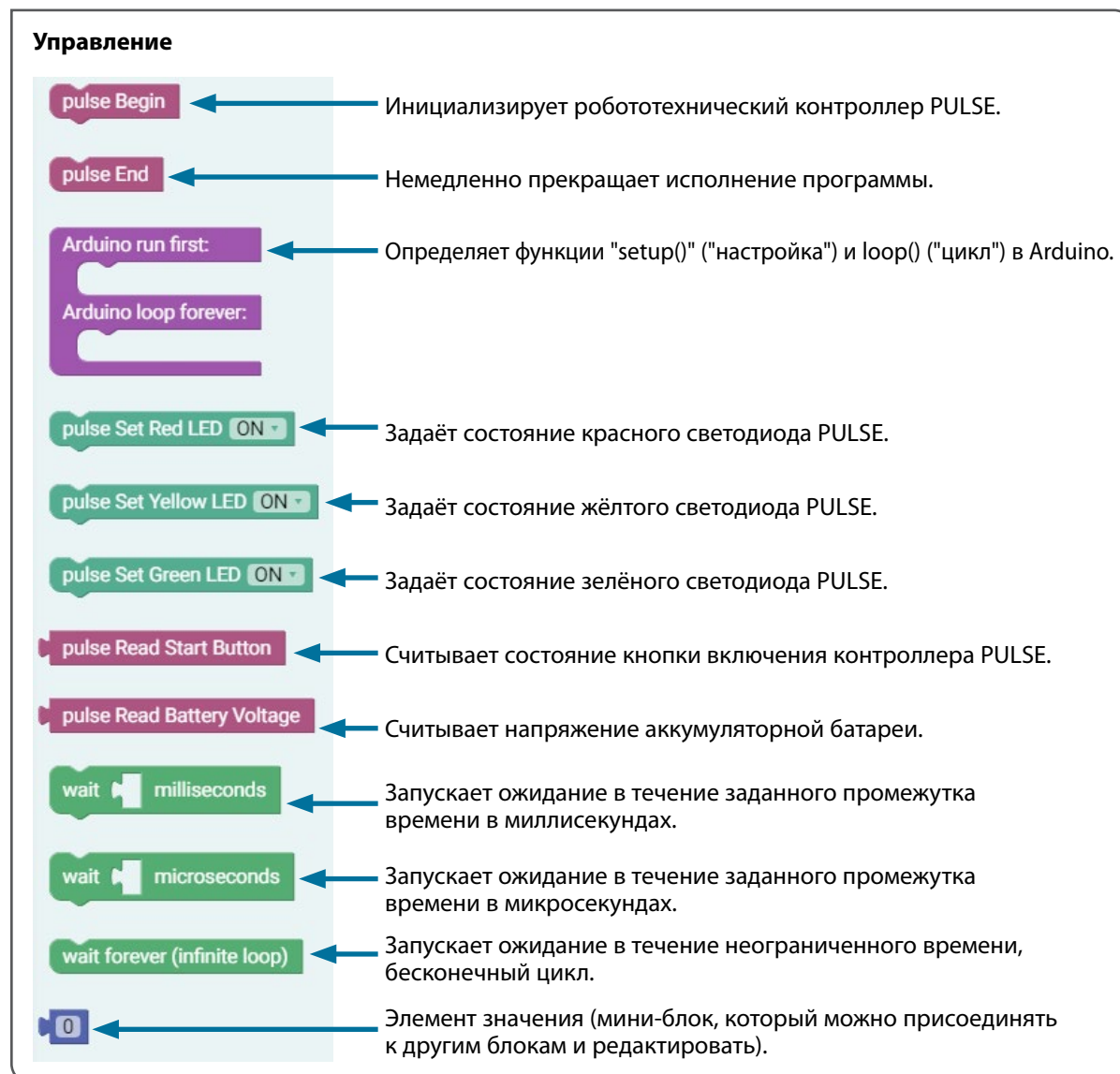
Блоки PULSE:

Рис. 18

Электродвигатели

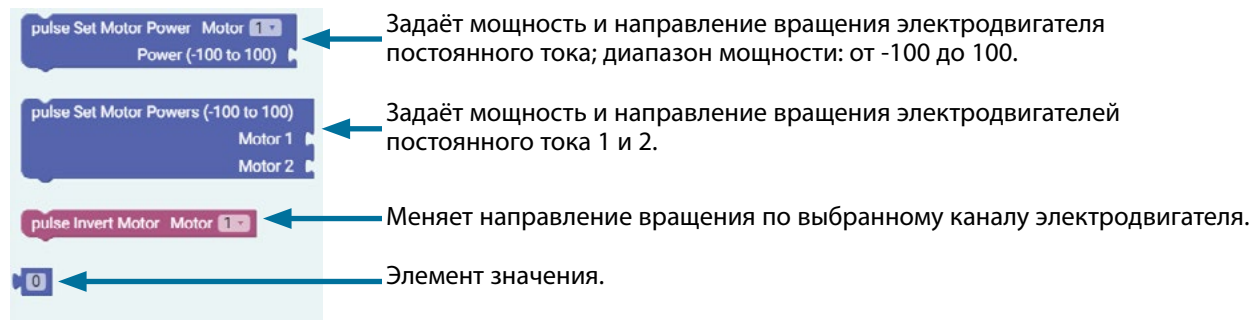


Рис. 19

Сервоприводы



Рис. 20

Датчики

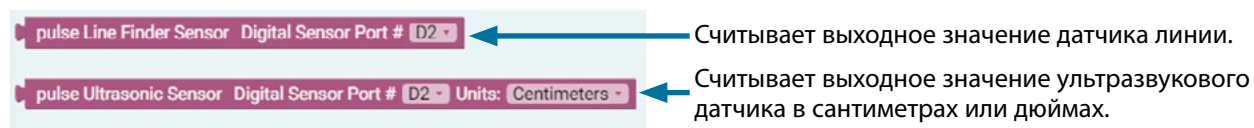



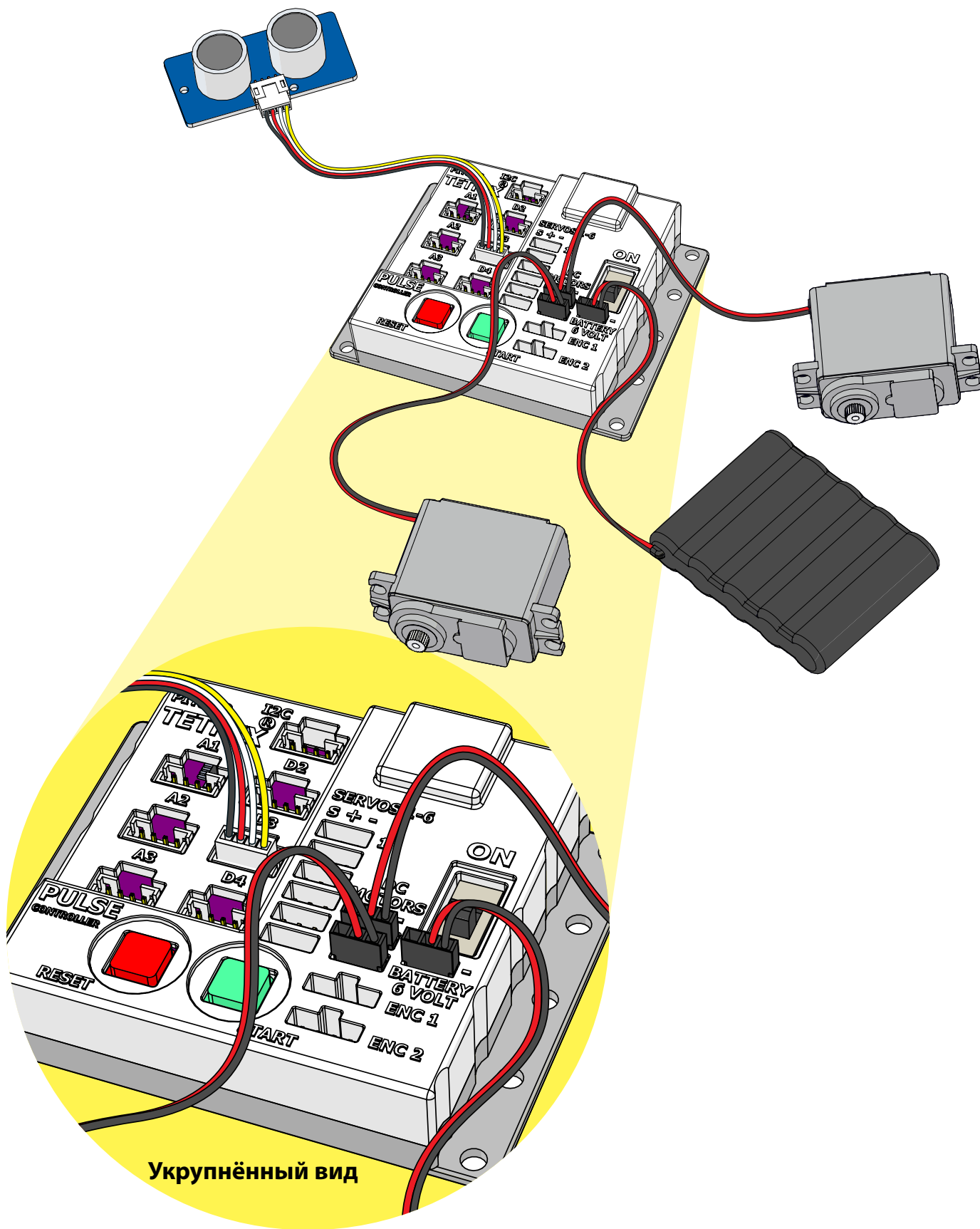
Рис. 21

 **Совет.** В выпадающем меню Arduino имеется ряд дополнительных блоков, выполняющих специальные функции.

Советы по устранению неисправностей:

- Скетч всегда должен начинаться с блока "pulse Begin". Для завершения программы можно использовать блок "pulse End" или нажать на красную кнопку "остановить/сбросить" на корпусе контроллера.
- Если ваш скетч не загружается на контроллер PULSE, попробуйте отсоединить и заново подключить кабель USB. Также можно попытаться закрыть и заново открыть программу.
- Откройте скетч в окне вывода Arduino IDE и проверьте, нет ли ошибок в коде.
- Если вам требуется дополнительная информация, можно пользоваться материалами в приложении.
- Хотите увидеть всё в действии? В этом вам поможет серия видеороликов RoboBench, снятых специально для *Руководства по программированию контроллера PULSE*. Всю серию можно увидеть по адресу video.pitsco.com или на канале Pitsco в YouTube.

Схема электрических соединений контроллера TETRIX PULSE



Обзор

Научиться конструировать простейшего двухколёсного робота.

Необходимые материалы

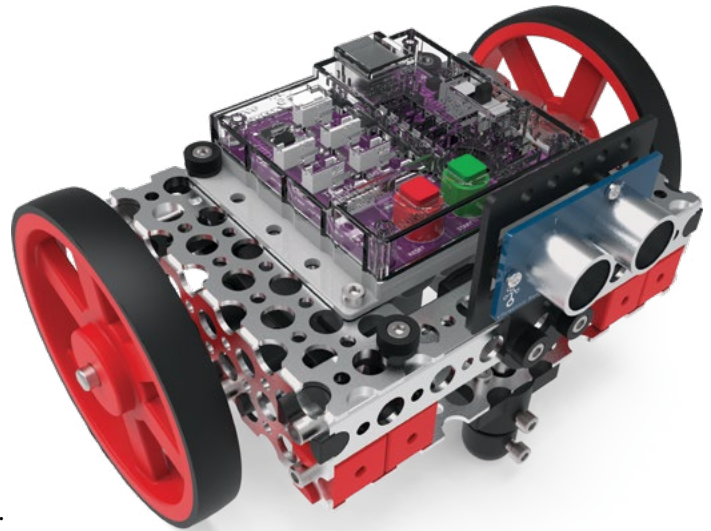
- Набор "Робот ЭКО"
- технические журналы


Лексика

- балка
- кронштейн, держатель
- соединитель
- блочный соединитель для параллельного крепления балок

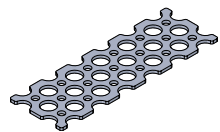
Порядок действий

1. Изучите используемую в упражнении лексику.
2. Следуйте инструкциям по сборке робота.
 - Робот представляет собой конструкцию на двух колёсах с двумя электродвигателями постоянного тока, которые приводят во вращение два колеса, позволяющие ему двигаться и выполнять повороты.
3. Ответьте в своих технических журналах на следующие вопросы:
 - Что в сборке робота было труднее всего? Почему?
 - Как можно было бы улучшить конструкцию робота?
 - Учитывая конструкцию робота ЭКО, какие, как вы считаете, действия или особенности его поведения вам удастся запрограммировать?



 **Совет.** Дополнительную инструкцию о монтаже электропроводки см. на с. 26.

Шаг 1. Необходимые детали



Пластины

Артикул	Наименование	Количество
41256	Пластина с 2 x 6 отверстиями	1



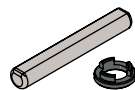
Вставные соединители

Артикул	Наименование	Количество
40214	Торцевой балочный соединитель	2



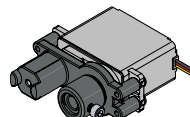
Скобы и крепёж

Артикул	Наименование	Количество
40516	Винт с углублением под ключ	3



Ось, шестерня и аппаратура для сервоприводов

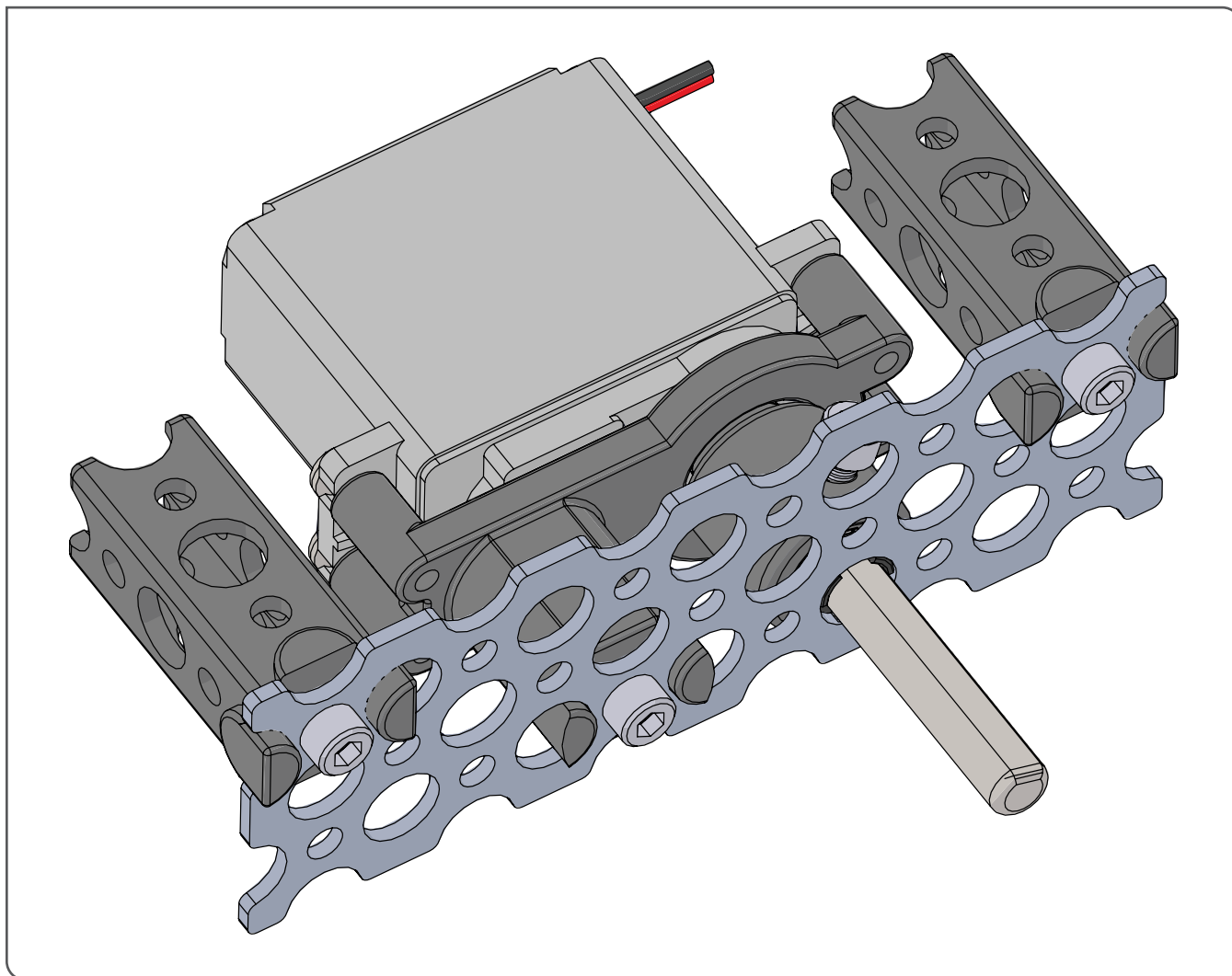
Артикул	Наименование	Количество
40226	Стальная ось 40 мм	1
41665	Пластмассовая распорная втулка 6 мм	1



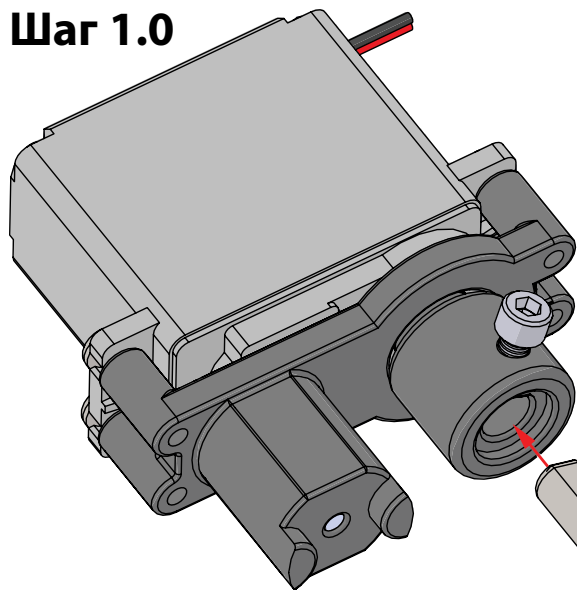
Колёса и электродвигатели


Артикул	Наименование	Количество
44298	Электродвигатель постоянного тока	1
44298	с монтажной скобой сервопривода	1
(См. инструкции к электродвигателю постоянного тока в сборе на сс. 4–5.)		1

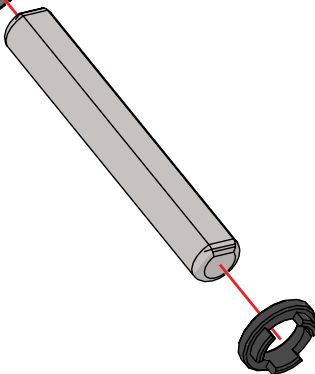
На промежуточном этапе конструкция должна выглядеть так.



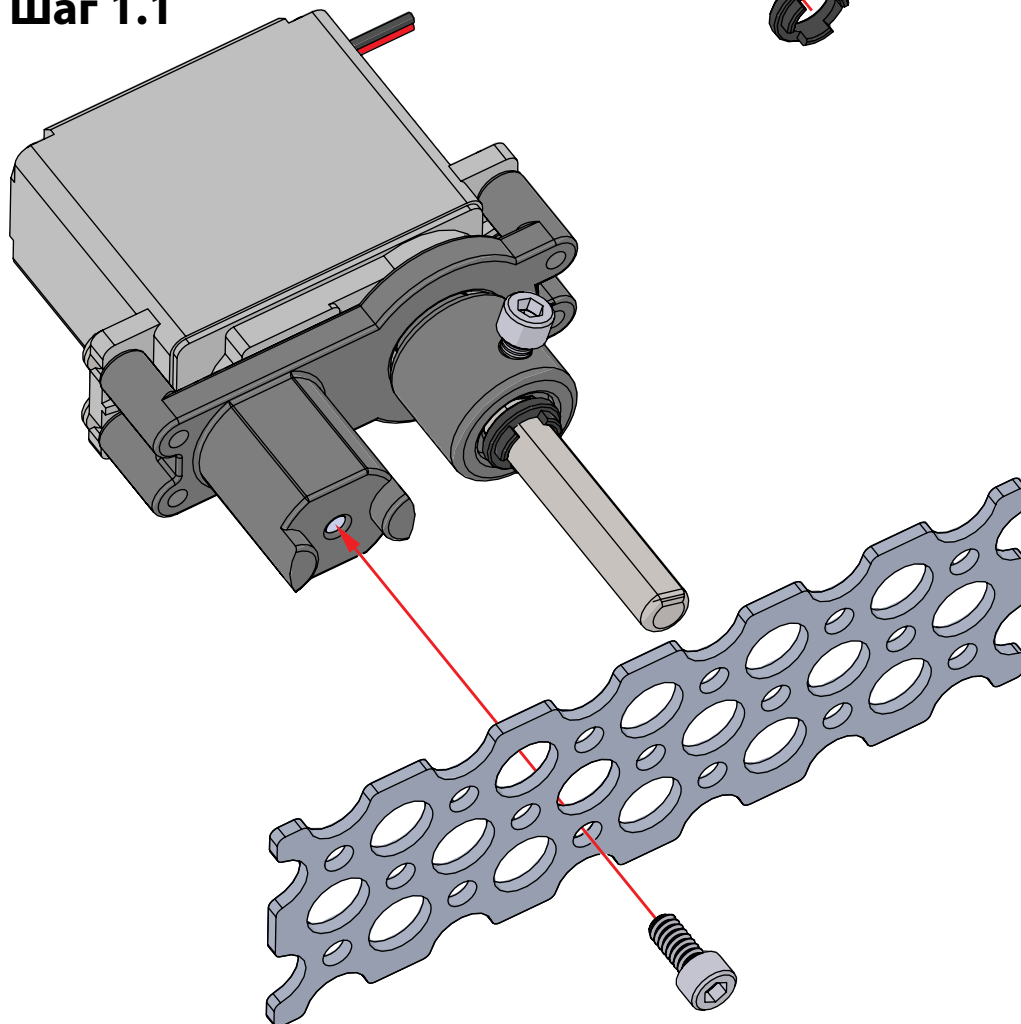
Шаг 1.0



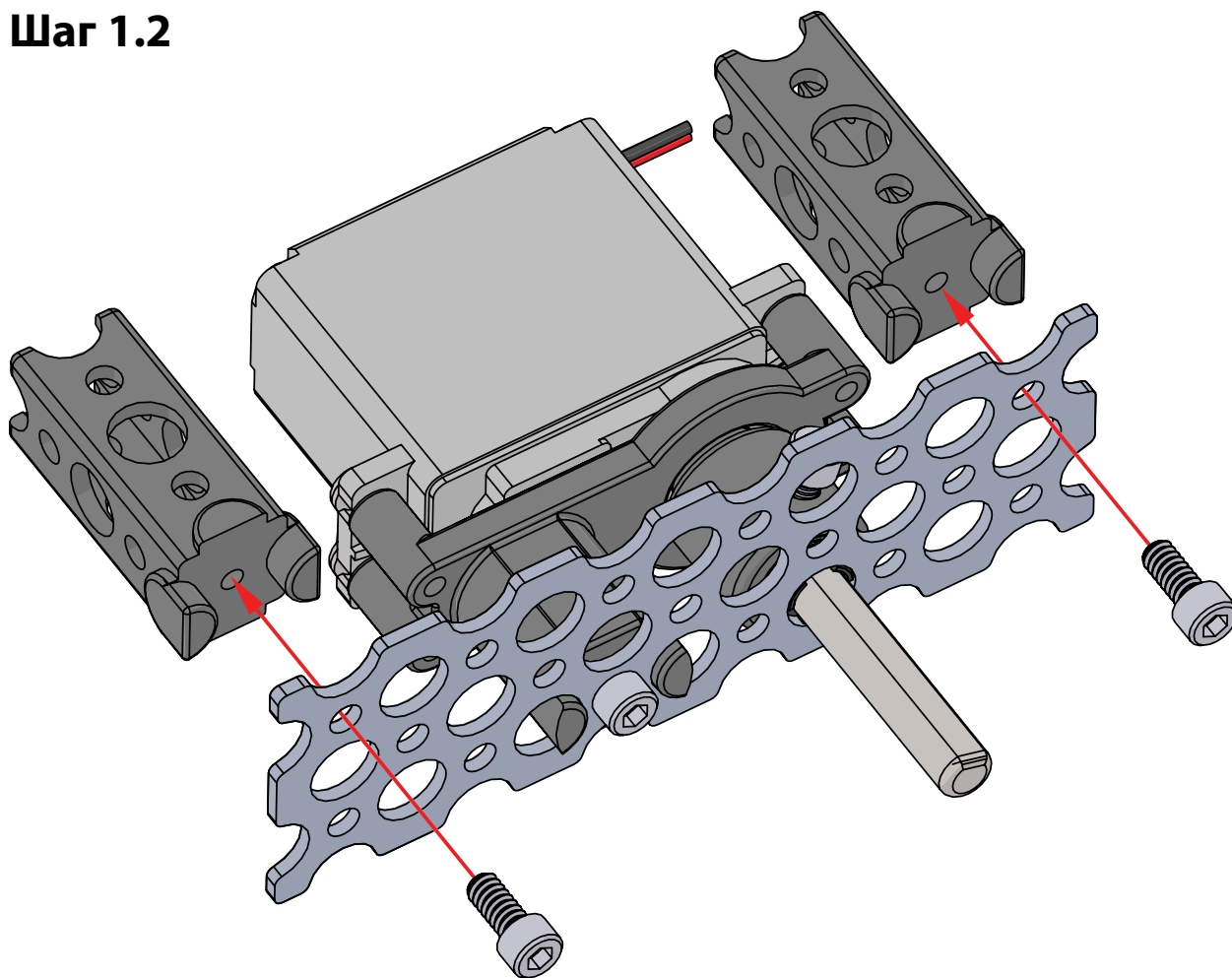
 **Совет.** После установки оси не забудьте затянуть винт с углублением под ключ.



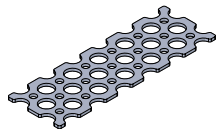
Шаг 1.1



Шаг 1.2



Шаг 2. Необходимые детали



Пластины

Артикул	Наименование	Количество
41256	Пластина с 2 x 6 отверстиями	1



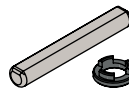
Вставные соединители

Артикул	Наименование	Количество
40214	Торцевой балочный соединитель	2



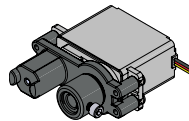
Скобы и крепёж

Артикул	Наименование	Количество
40516	Винт с углублением под ключ	3



Ось, шестерня и аппаратура для сервоприводов

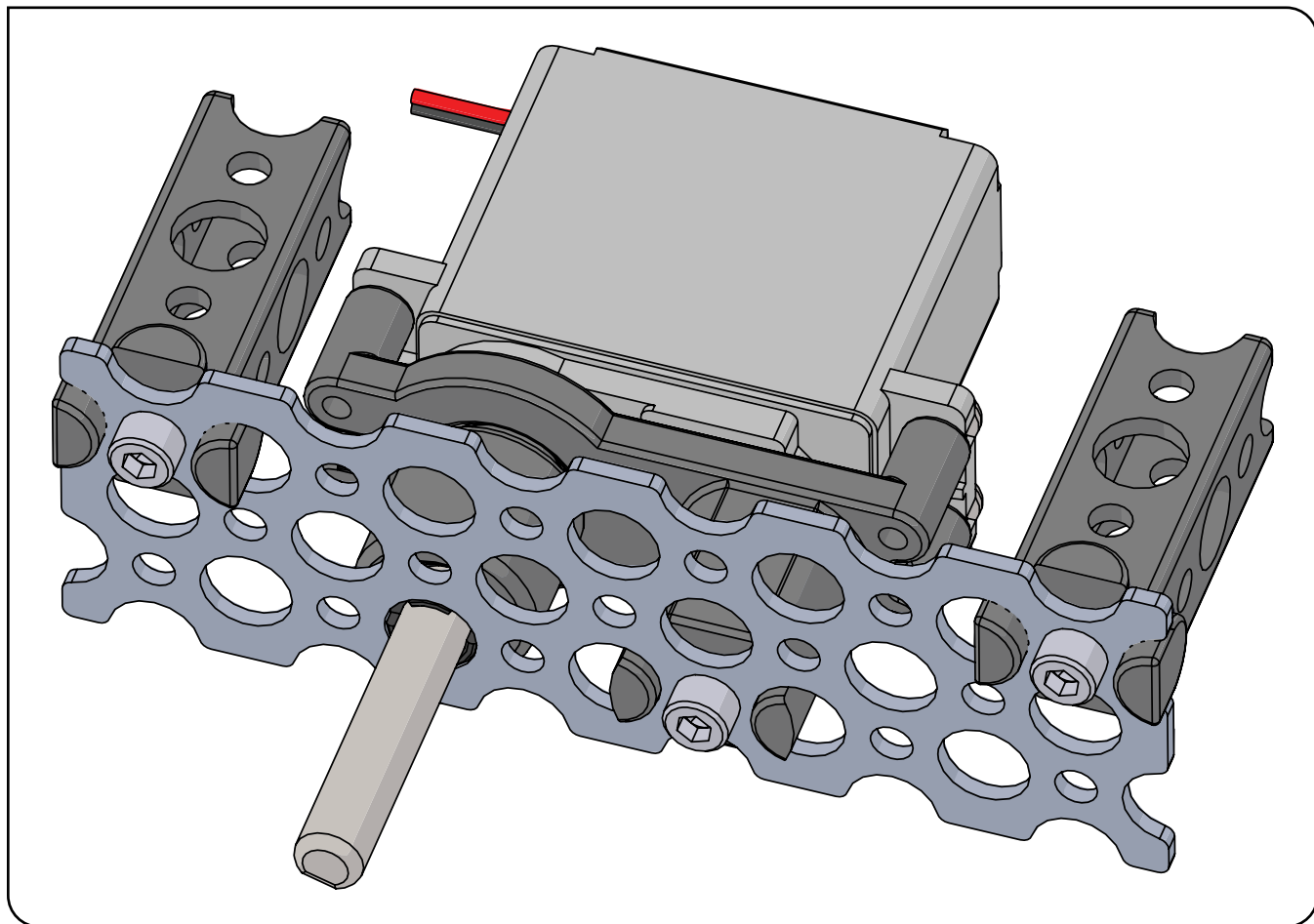
Артикул	Наименование	Количество
40226	Стальная ось 40 мм	1
41665	Пластмассовая распорная втулка 6 мм	1



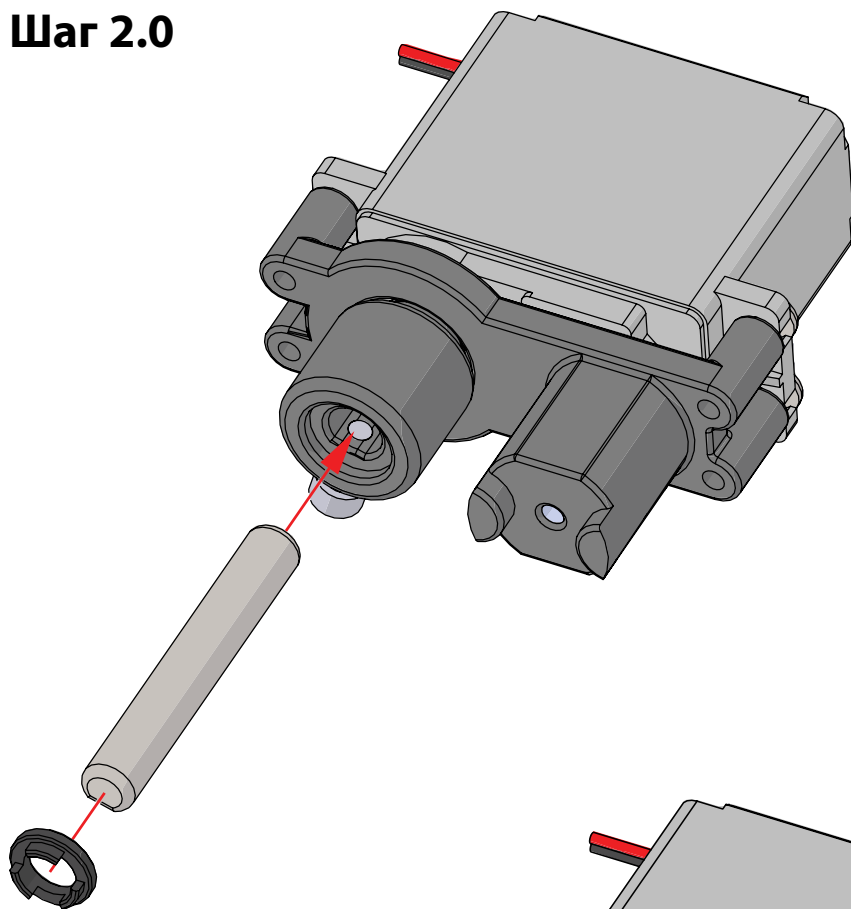
Колёса и электродвигатели


Артикул	Наименование	Количество
44298	Электродвигатель постоянного тока с монтажной скобой сервопривода 40232 (См. инструкции к электродвигателю постоянного тока в сборе на сс. 4–5.)	1

На промежуточном этапе конструкция должна выглядеть так.

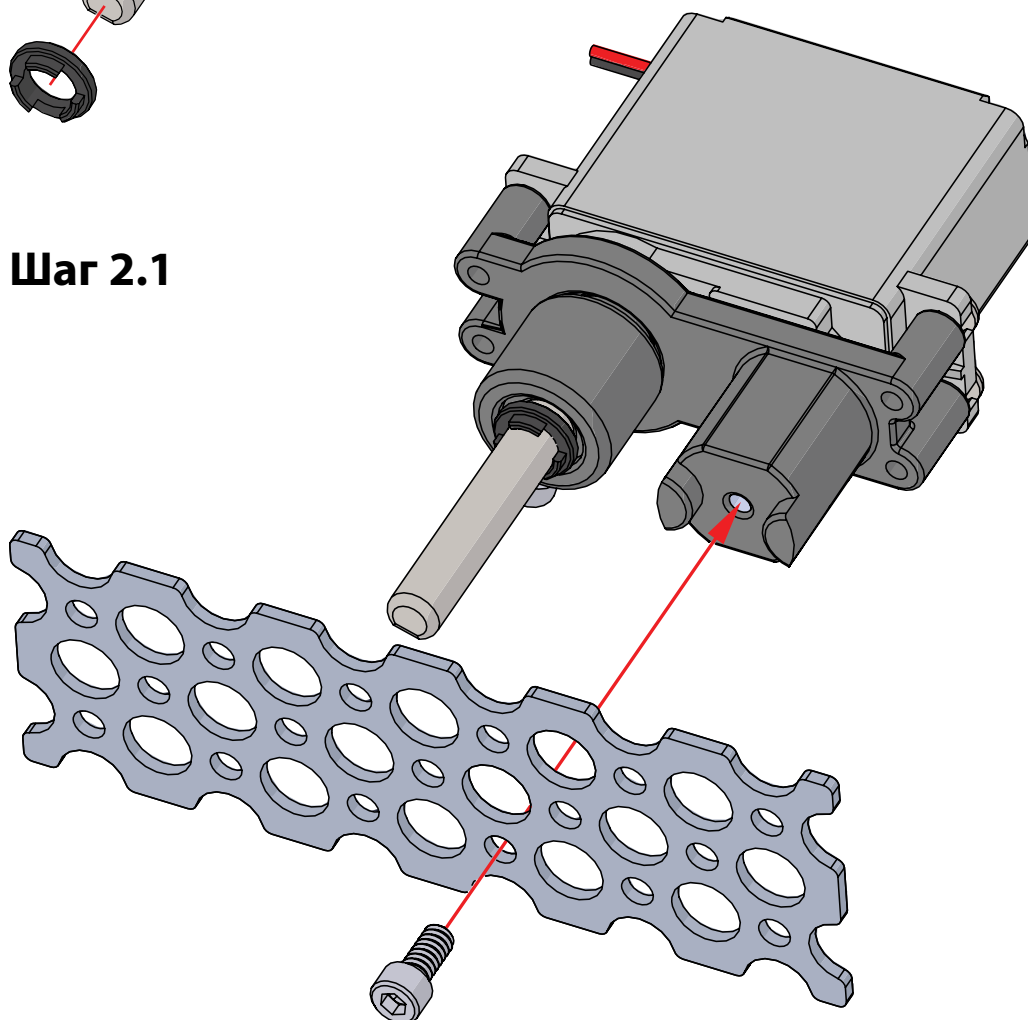


Шаг 2.0

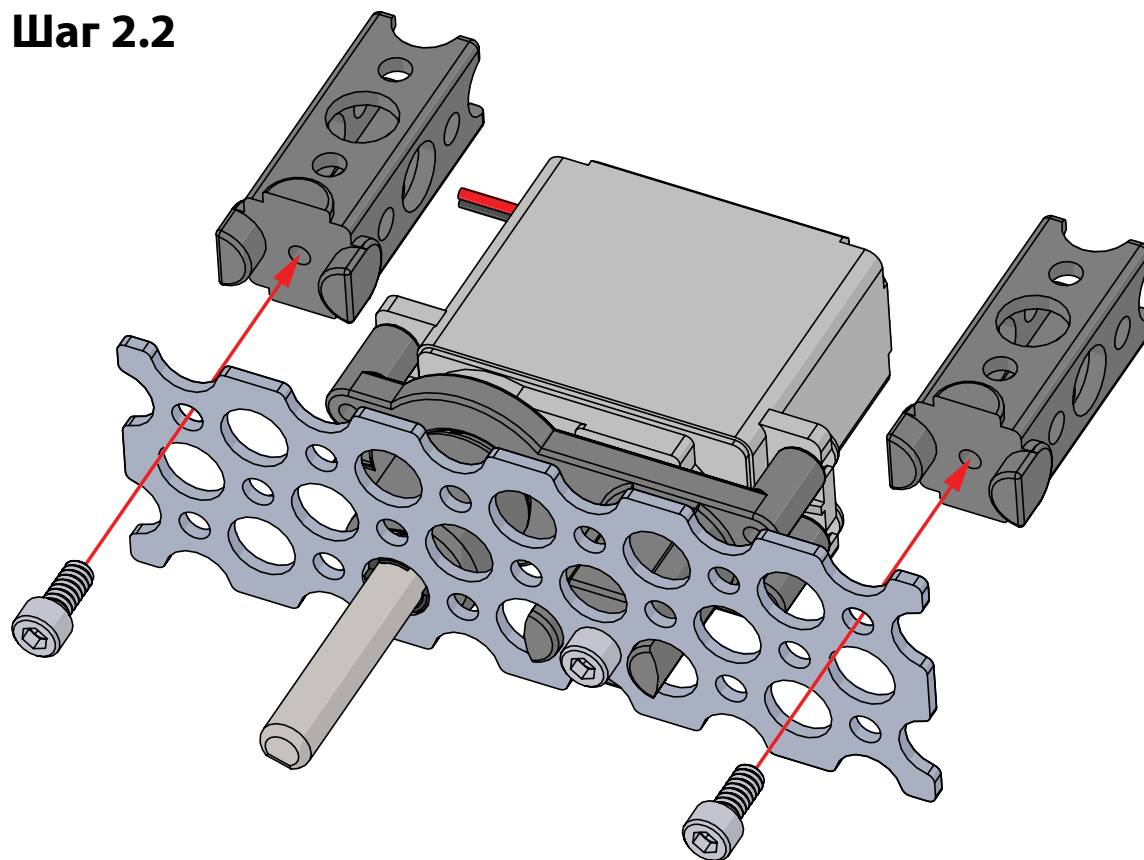


 **Совет.** После установки оси не забудьте затянуть винт с углублением под ключ.

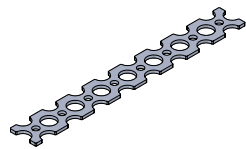
Шаг 2.1



Шаг 2.2

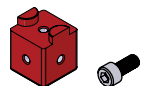


Шаг 3. Необходимые детали



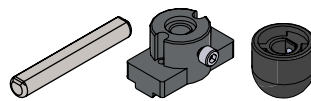
Соединительные планки

Артикул	Наименование	Количество
41248	Соединительная планка с 8 отверстиями	2



Скобы и крепёж

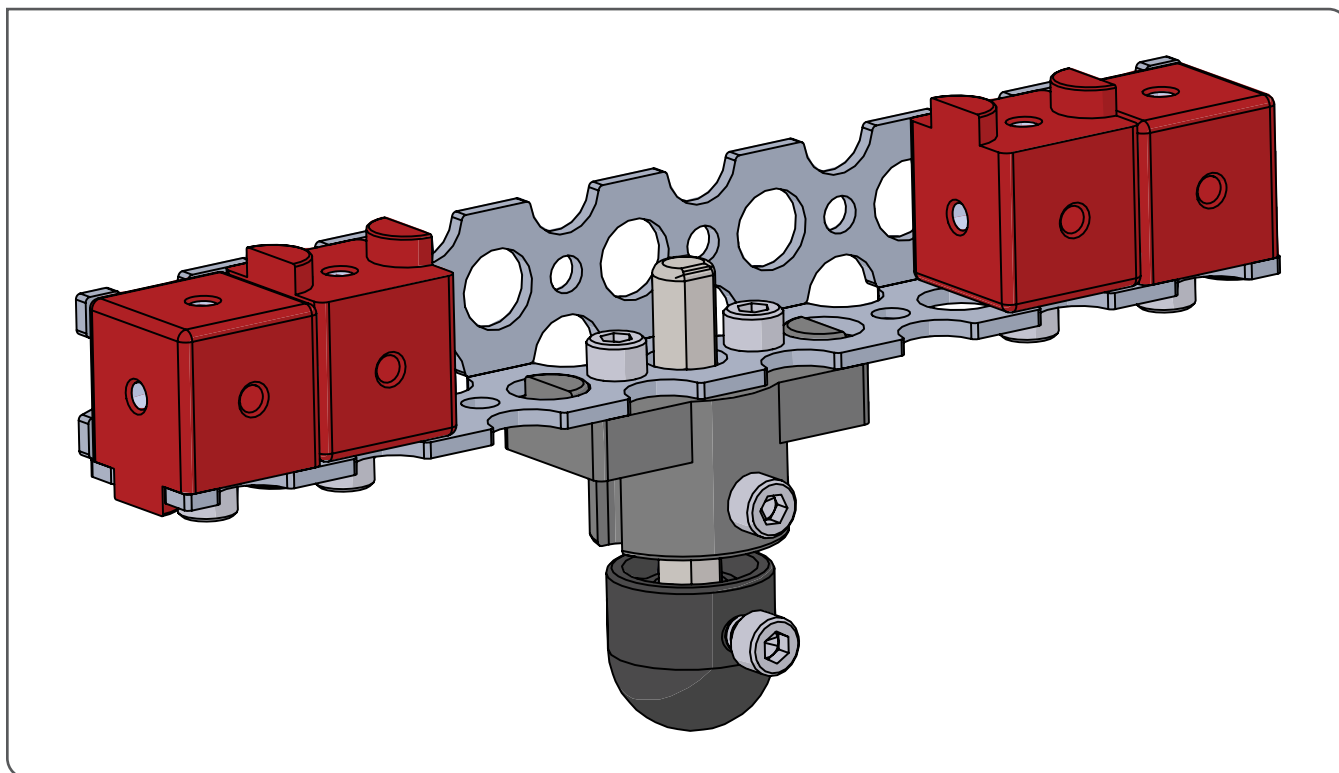
Артикул	Наименование	Количество
41267	Анкерный блок 16 мм	4
40516	Винт с углублением под ключ	8



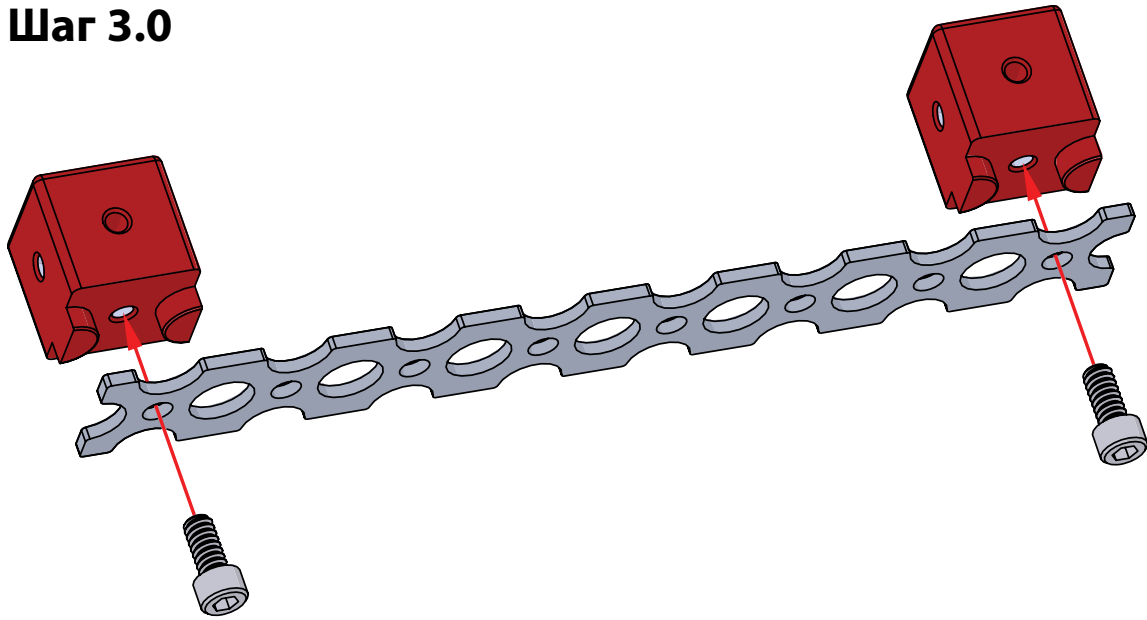
Ось, шестерня и аппаратура для сервоприводов

Артикул	Наименование	Количество
40226	Стальная ось 40 мм	1
40228	Ступица для крепления к балке	1
41260	Шаровая скользящая опора 16 мм	1

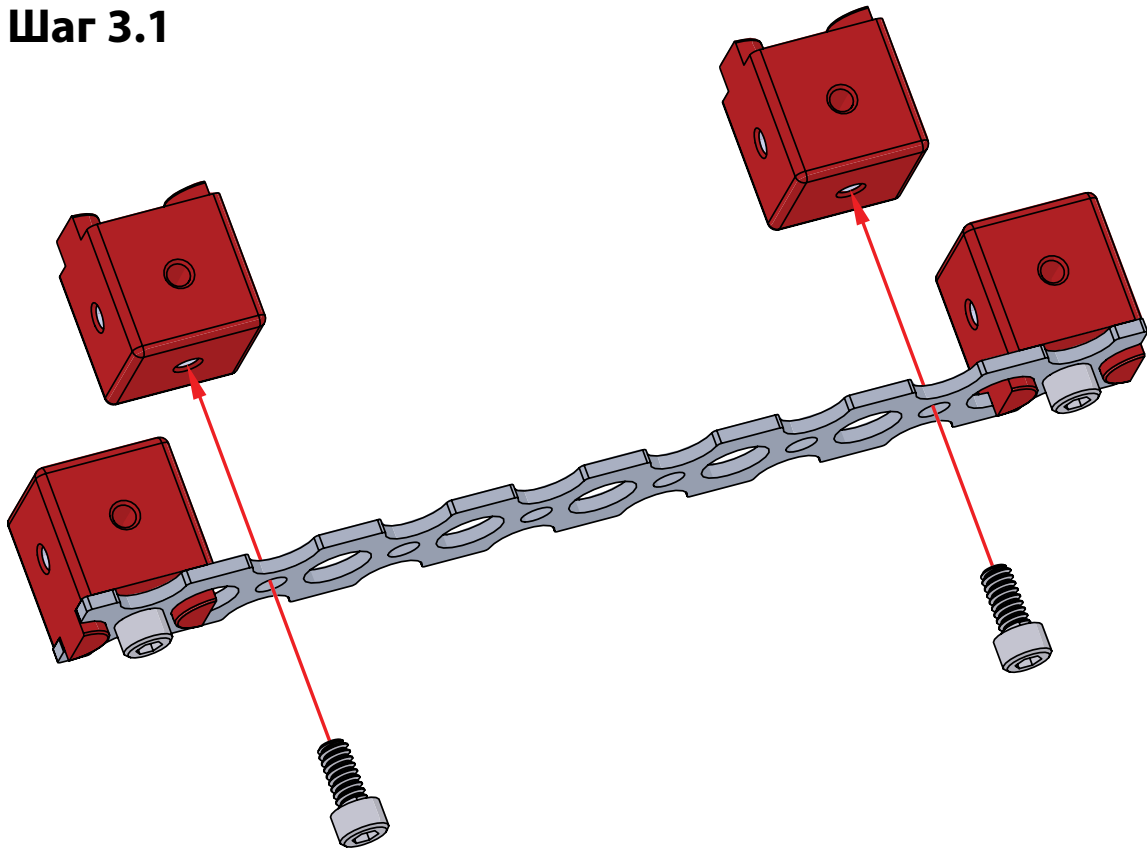
На промежуточном этапе конструкция должна выглядеть так.



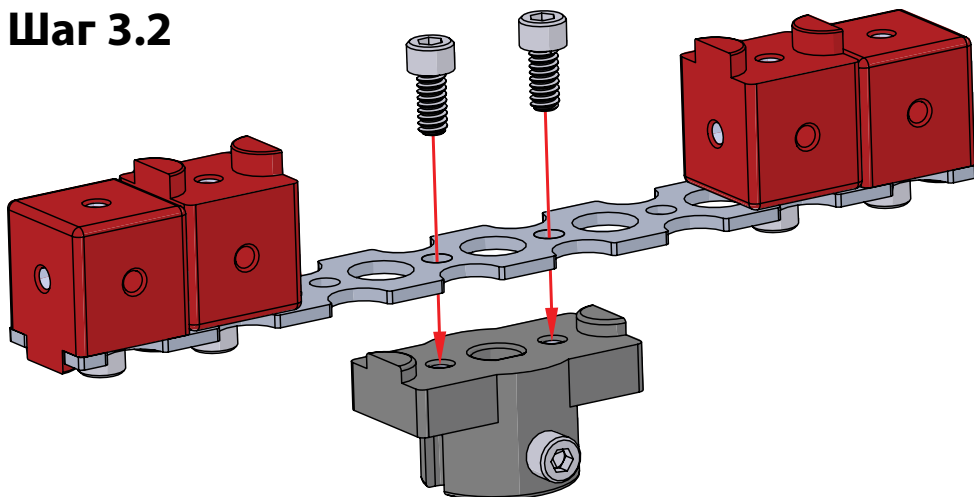
Шаг 3.0



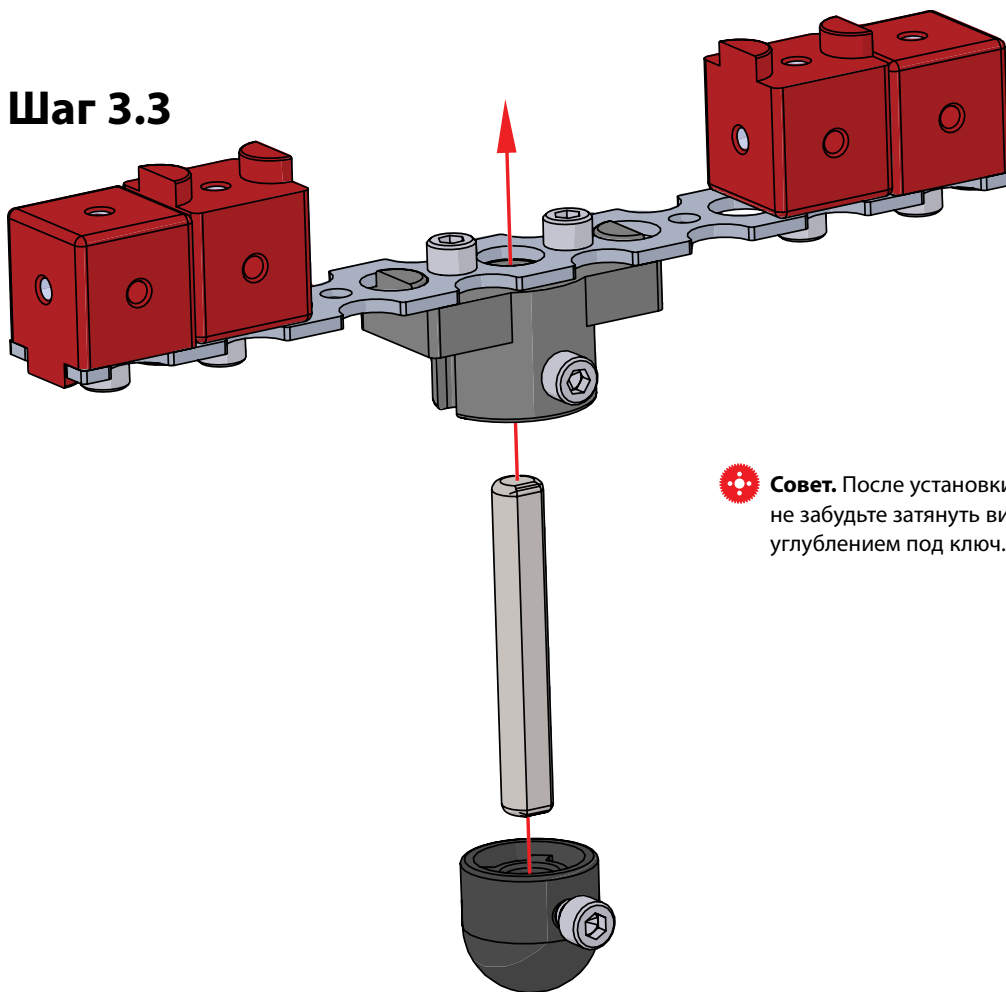
Шаг 3.1




Шаг 3.2

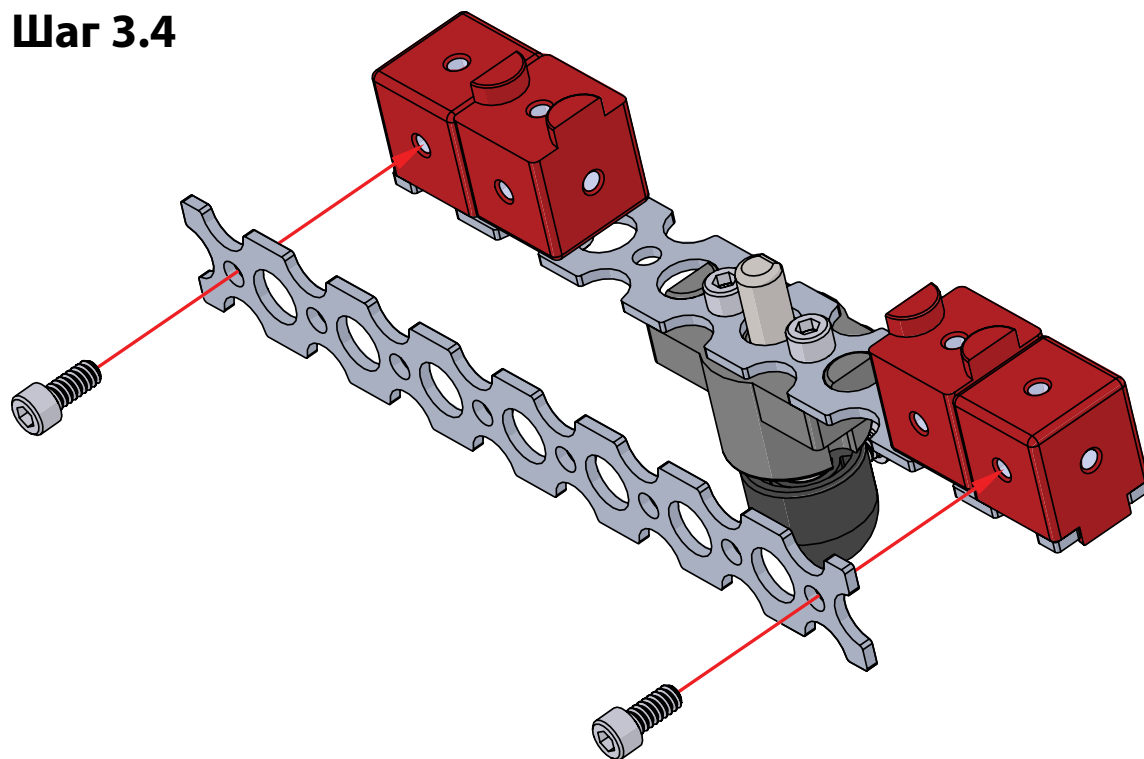


Шаг 3.3

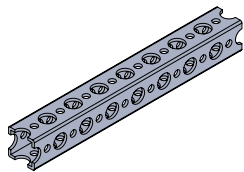


 **Совет.** После установки оси не забудьте затянуть винт с углублением под ключ.

Шаг 3.4



Шаг 4. Необходимые детали



Балки

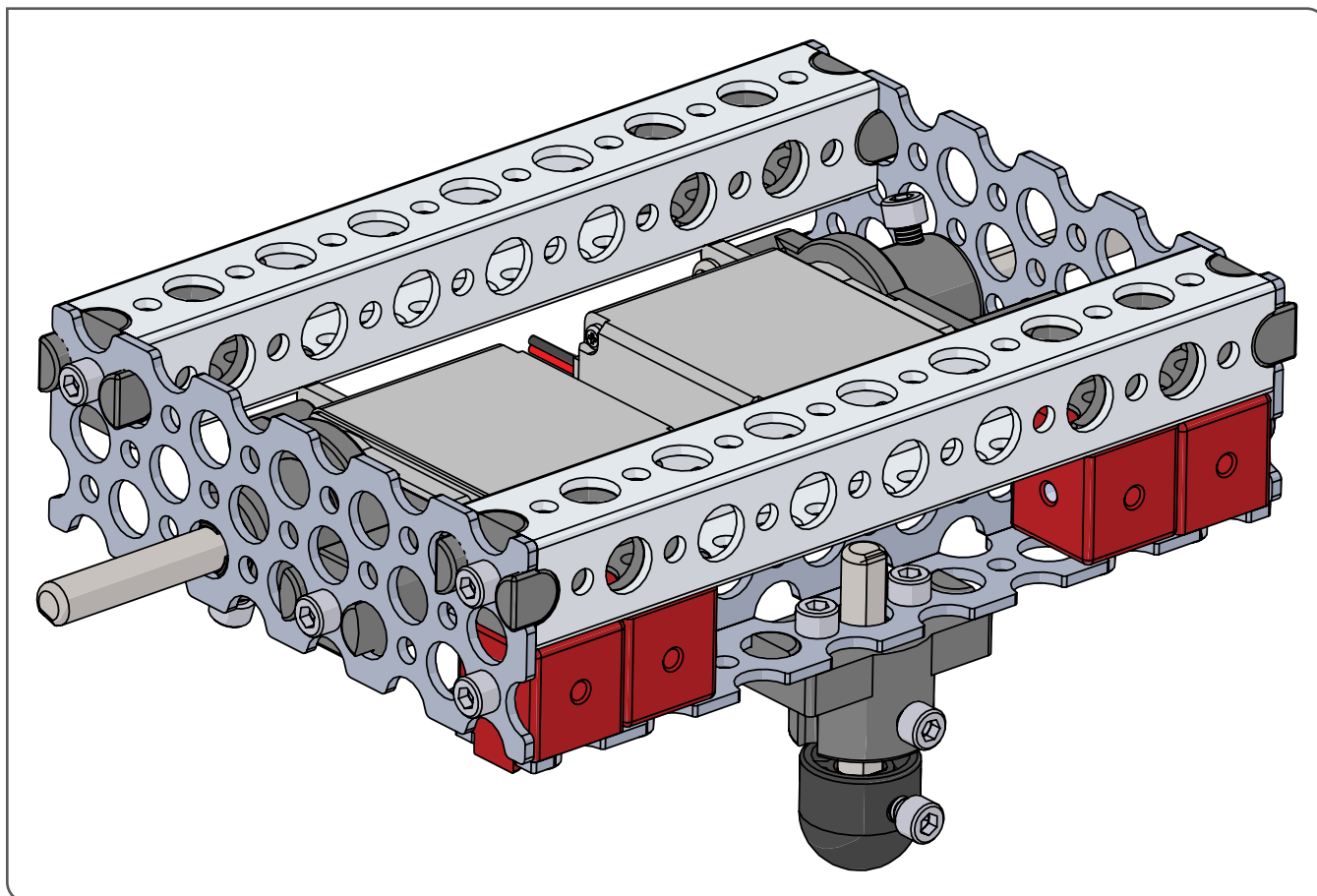
Артикул	Наименование	Количество
40205	Балка квадратного сечения с 8 отверстиями2



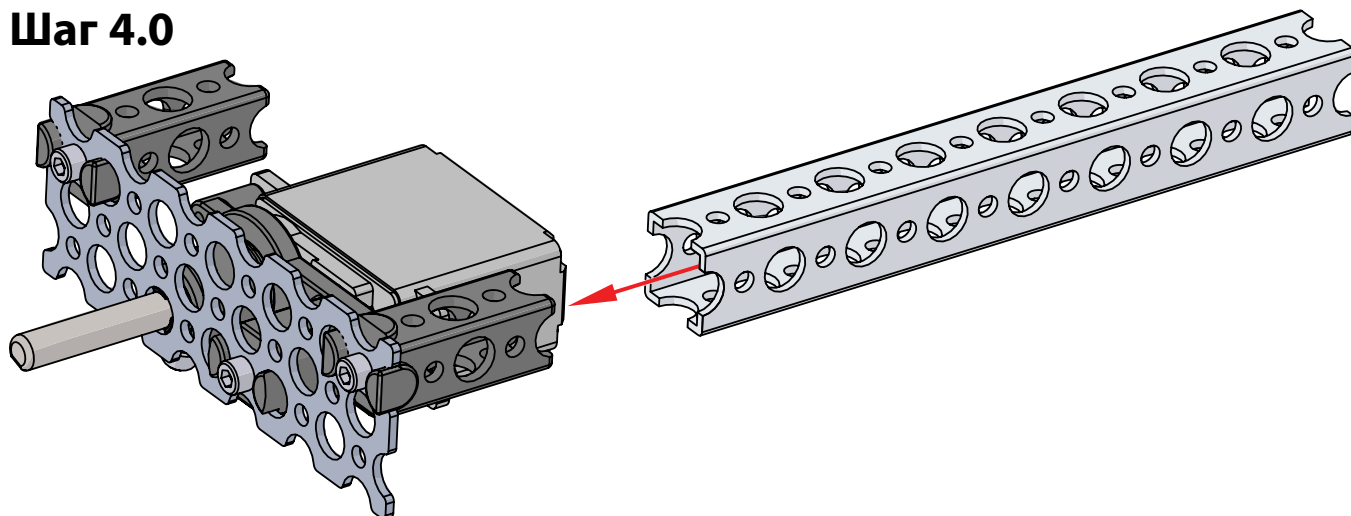
Скобы и крепёж

Артикул	Наименование	Количество
40516	Винт с углублением под ключ2

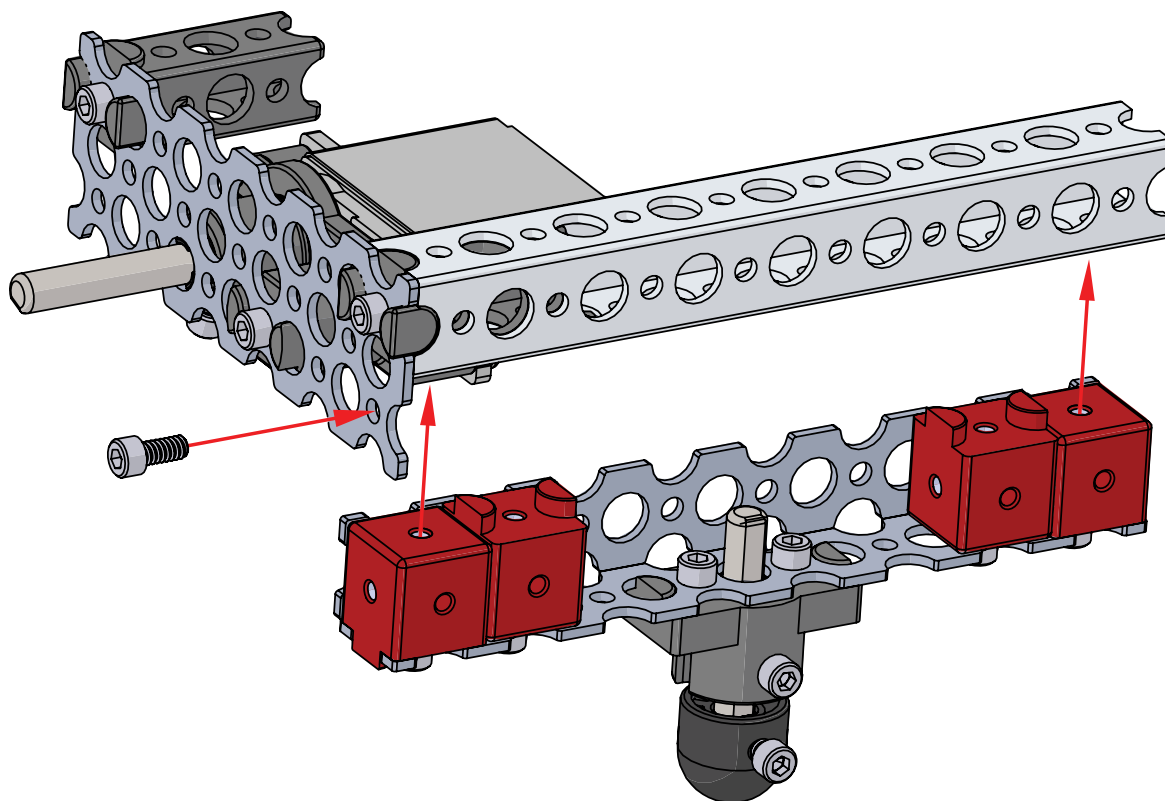
На промежуточном этапе конструкция должна выглядеть так.



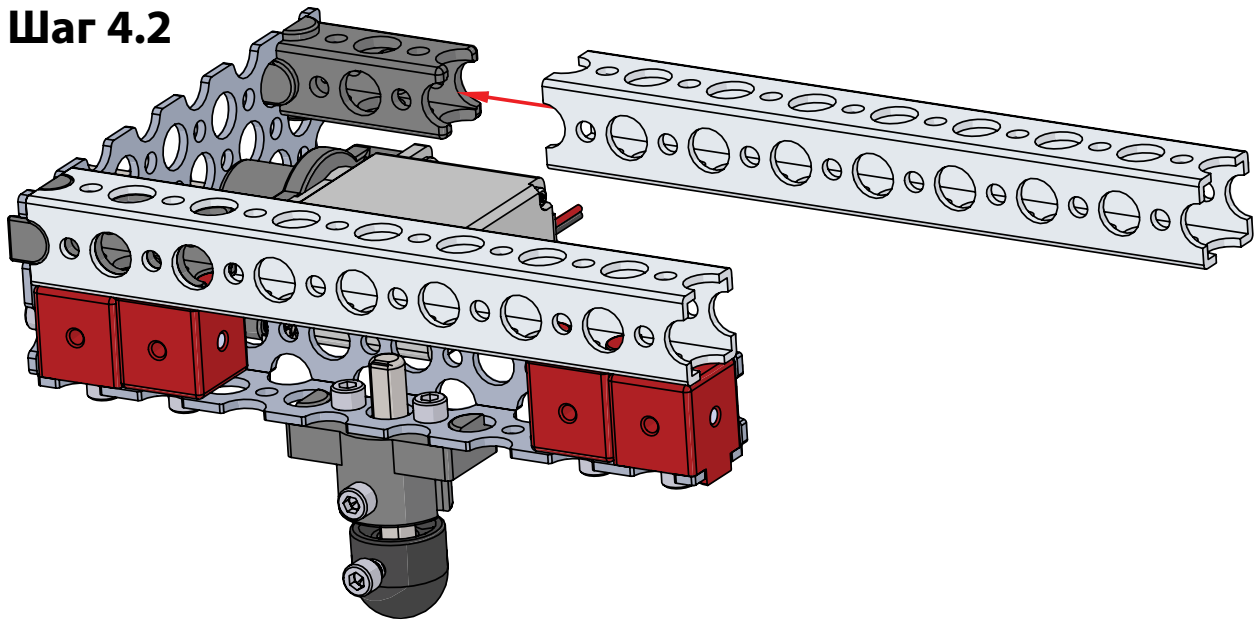
Шаг 4.0



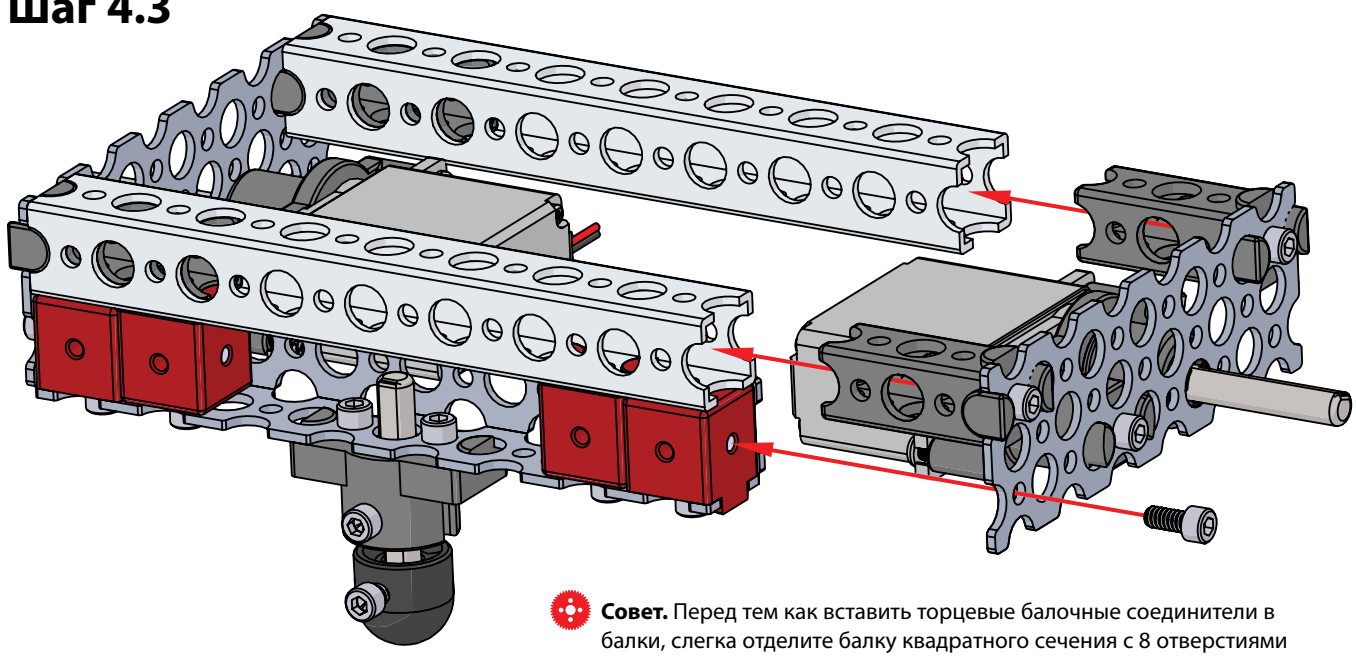
Шаг 4.1




Шаг 4.2

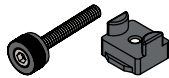


Шаг 4.3



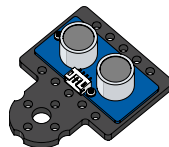
 **Совет.** Перед тем как вставить торцевые балочные соединители в балку, слегка отделите балку квадратного сечения с 8 отверстиями (40205) от находящихся ниже анкерных блоков, чтобы торцевой балочный соединитель беспрепятственно скользнул в балку. Когда торцевые балочные соединители полностью войдут в балки, не забудьте установить анкерные блоки обратно.

Шаг 5. Необходимые детали



Скобы и крепёж

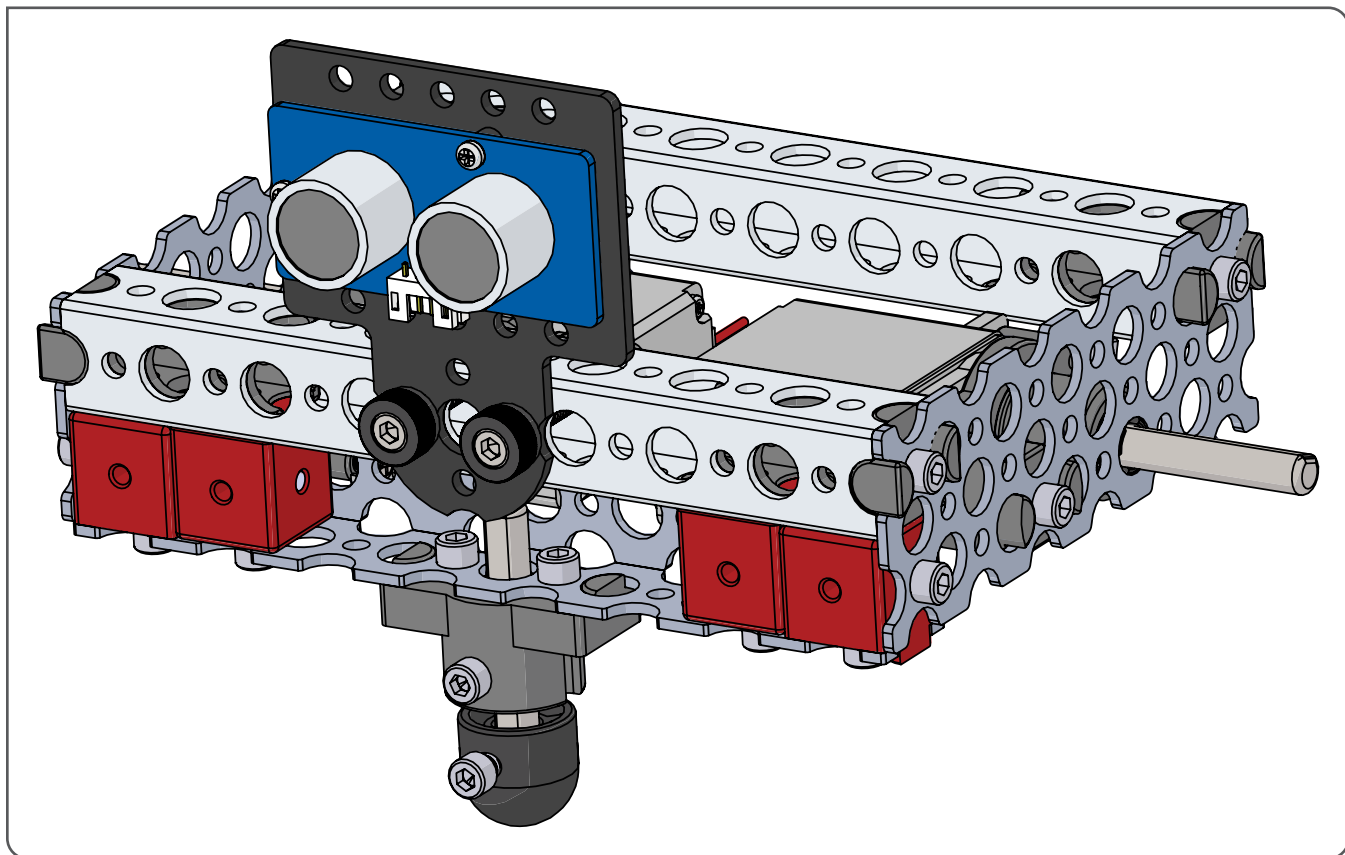
Артикул	Наименование	Количество
40323	Винт с рифленной головкой	4
40221	Барашковая гайка	2



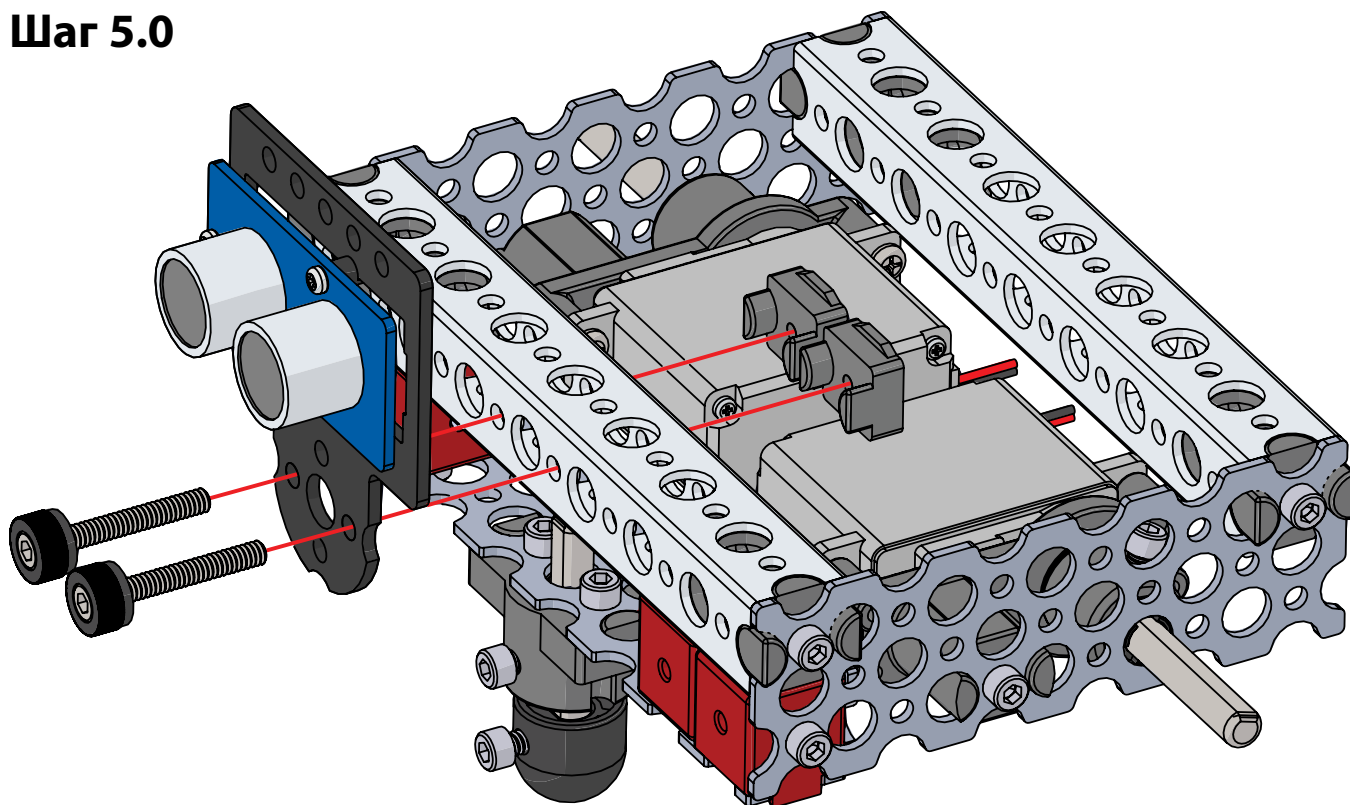
Электронное оборудование и средства управления

Артикул	Наименование	Количество
43055	Комплект ультразвукового датчика	1

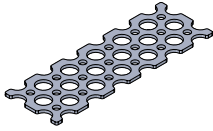
На промежуточном этапе конструкция должна выглядеть так.



Шаг 5.0

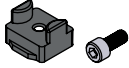


Шаг 6. Необходимые детали



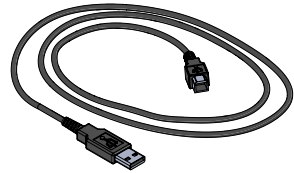
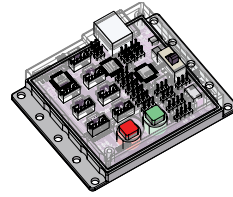
Пластины

Артикул	Наименование	Количество
41256	Пластина с 2 x 6 отверстиями	2



Скобы и крепёж

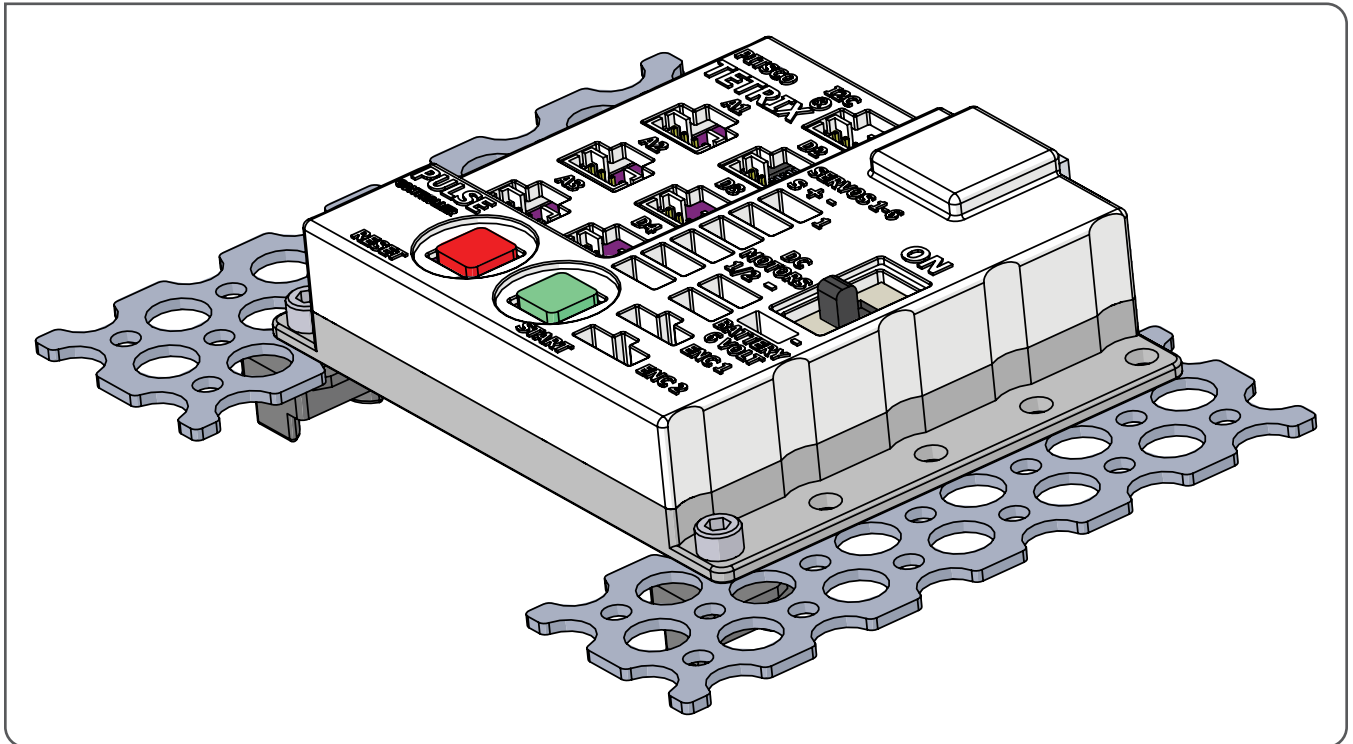
Артикул	Наименование	Количество
40221	Барашковая гайка	2
40516	Винт с углублением под ключ	2



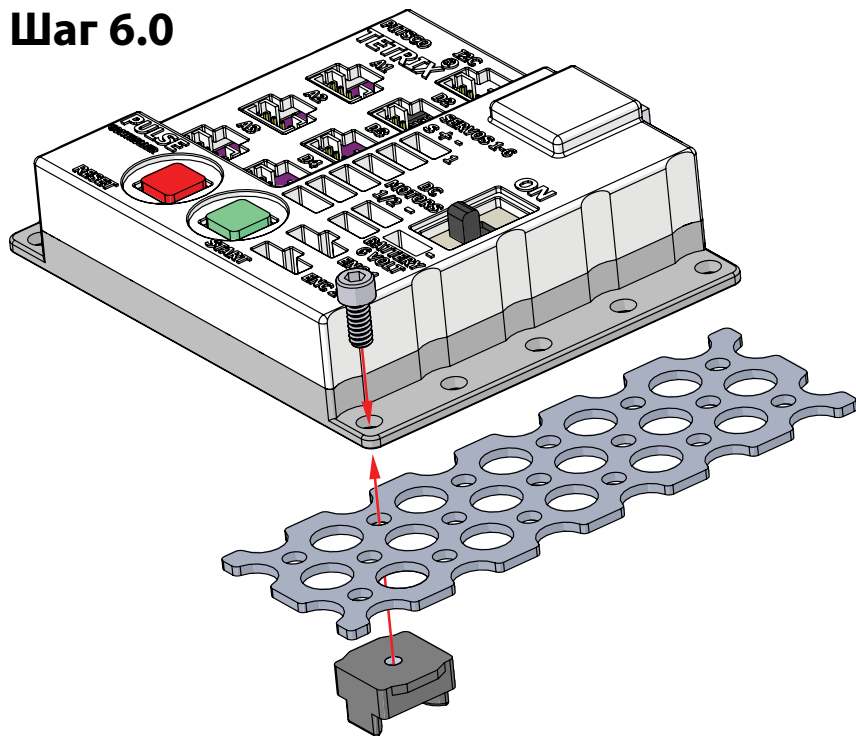
Электронное оборудование и средства управления

Артикул	Наименование	Количество
44268	Робототехнический контроллер с USB-кабелем	1

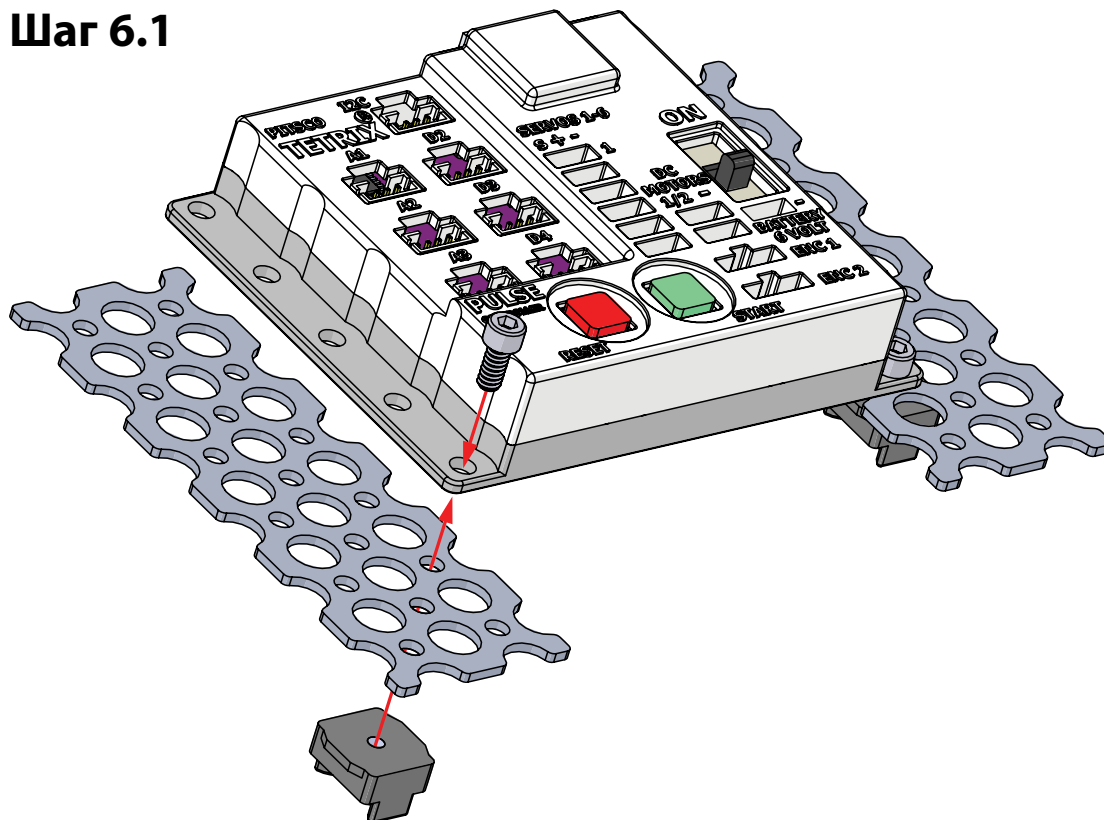
На промежуточном этапе конструкция должна выглядеть так.



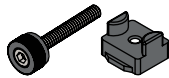
Шаг 6.0



Шаг 6.1

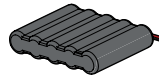


Шаг 7. Необходимые детали



Скобы и крепёж

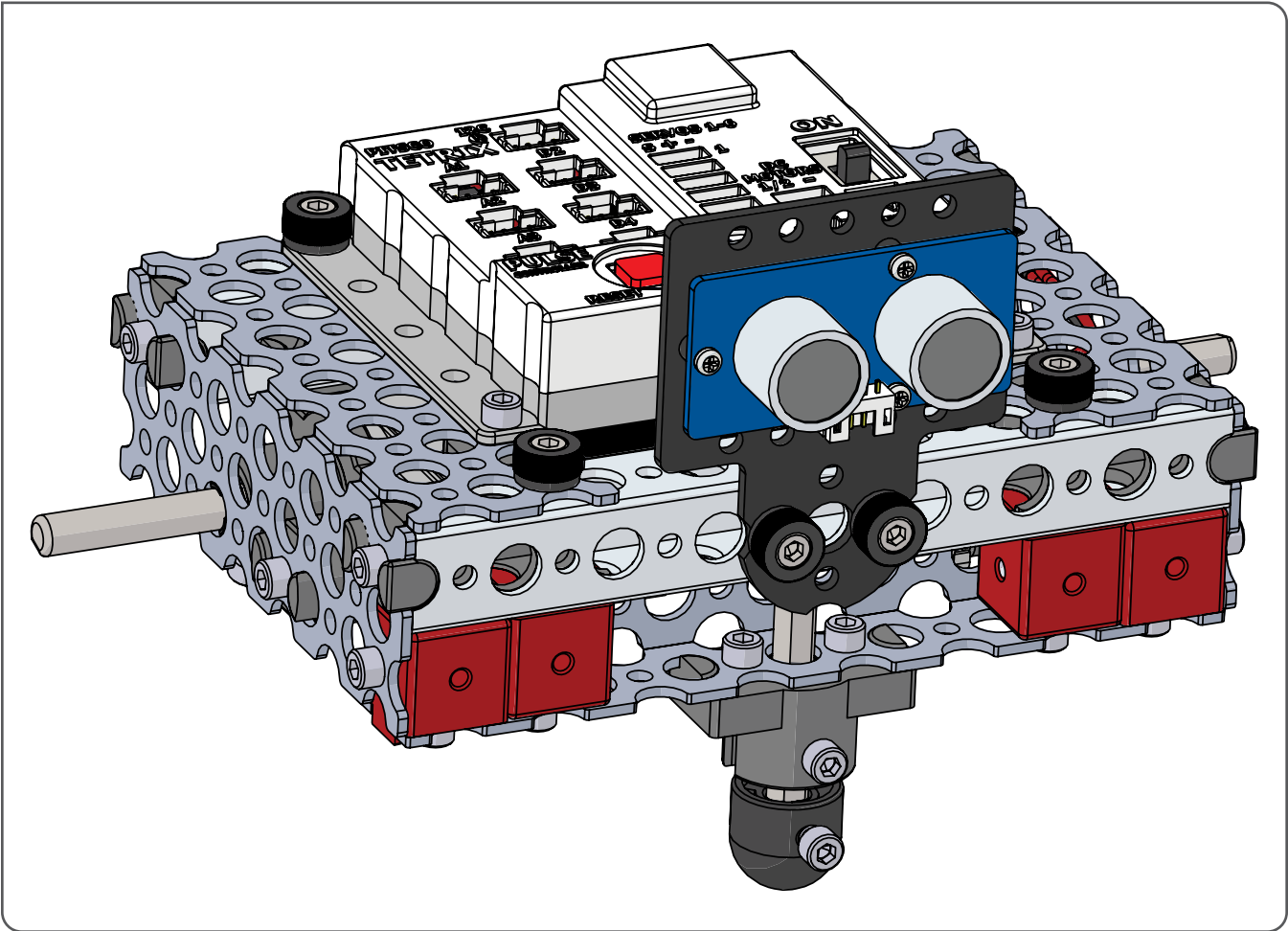
Артикул	Наименование	Количество
40323	Винт с рифленной головкой	2
40221	Барашковая гайка	2



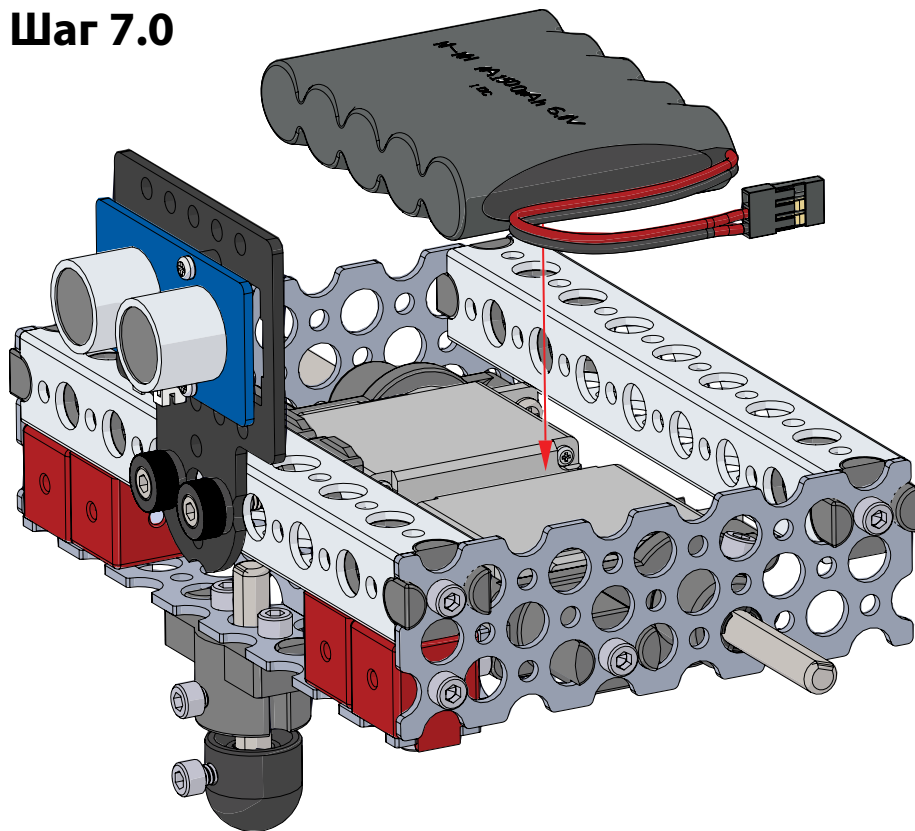
Аккумуляторы и комплектующие

Артикул	Наименование	Количество
40235	Аккумуляторная батарея NiMH 6 В.....	1

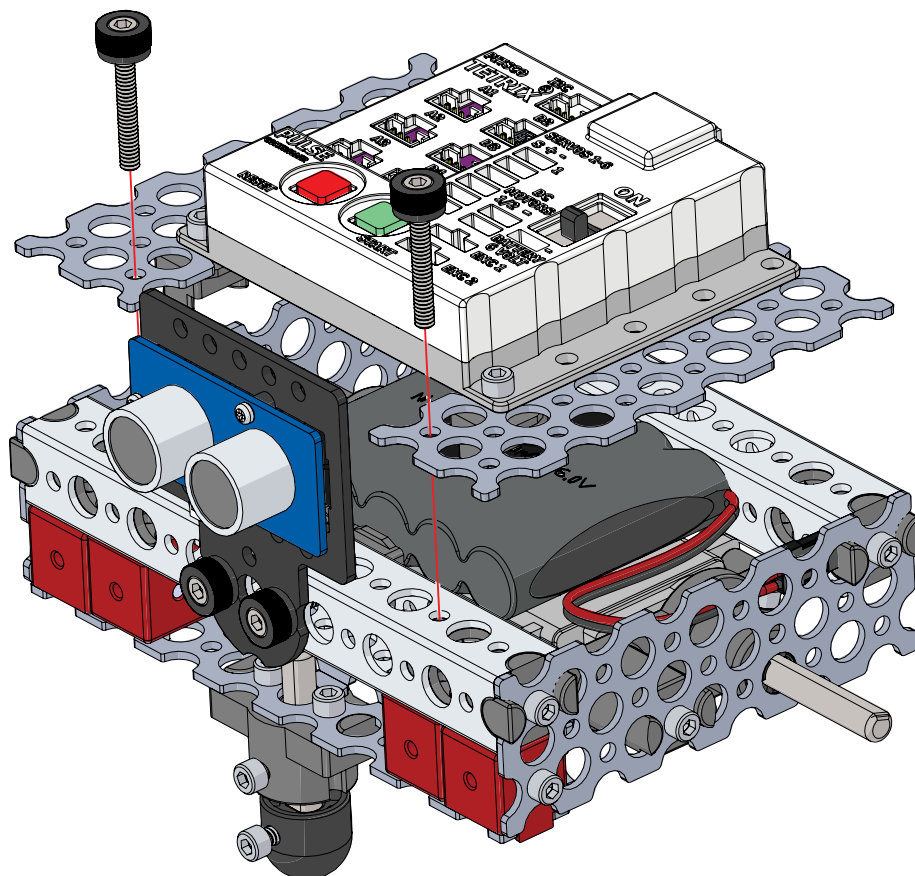
На промежуточном этапе конструкция должна выглядеть так.




Шаг 7.0

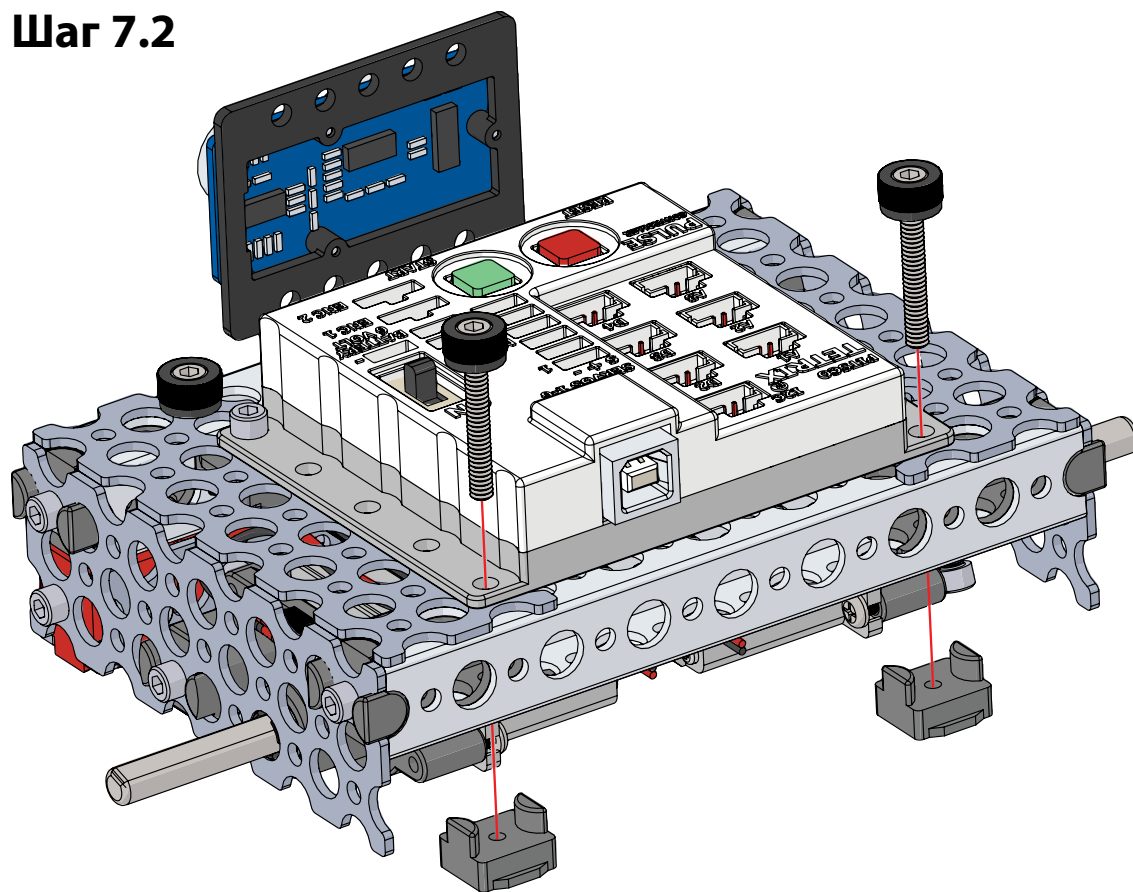


Шаг 7.1

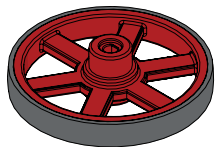


 **Совет.** Перед тем как прикрепить полусобранную верхнюю часть контроллера PULSE к шасси винтами с рифлёными головками, обязательно уложите кабель аккумуляторной батареи так, чтобы его можно было легко взять и вставить в предусмотренный порт на контроллере PULSE.

Шаг 7.2



Шаг 8. Необходимые детали



Колёса и электродвигатели

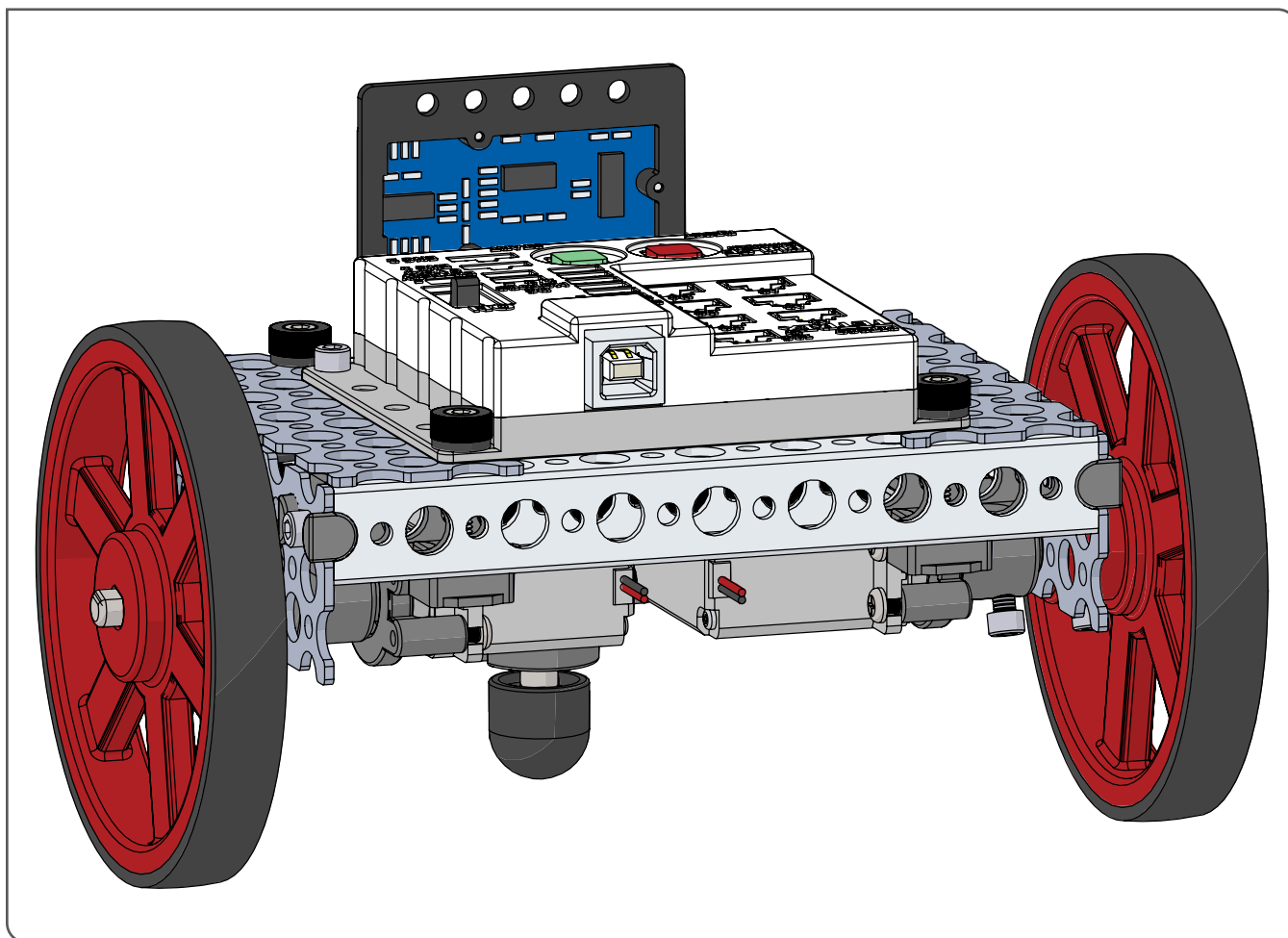
Артикул	Наименование	Количество
40222	Колесо с шиной	2



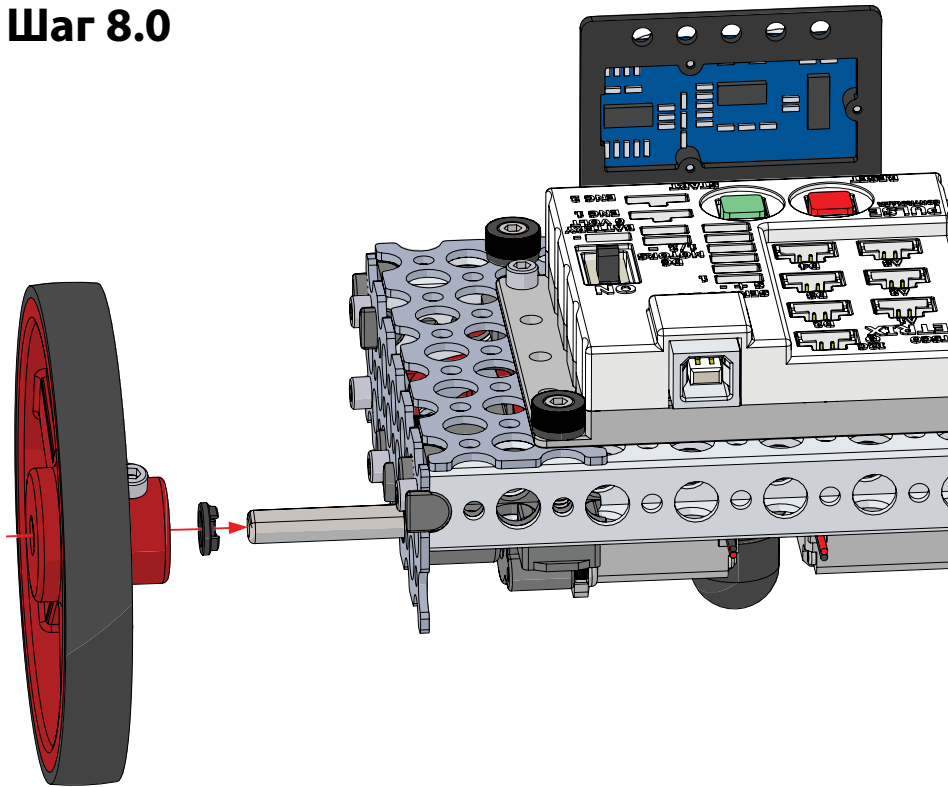
Ось, шестерня и аппаратура для сервоприводов

Артикул	Наименование	Количество
41665	Пластмассовая распорная втулка 6 мм	2

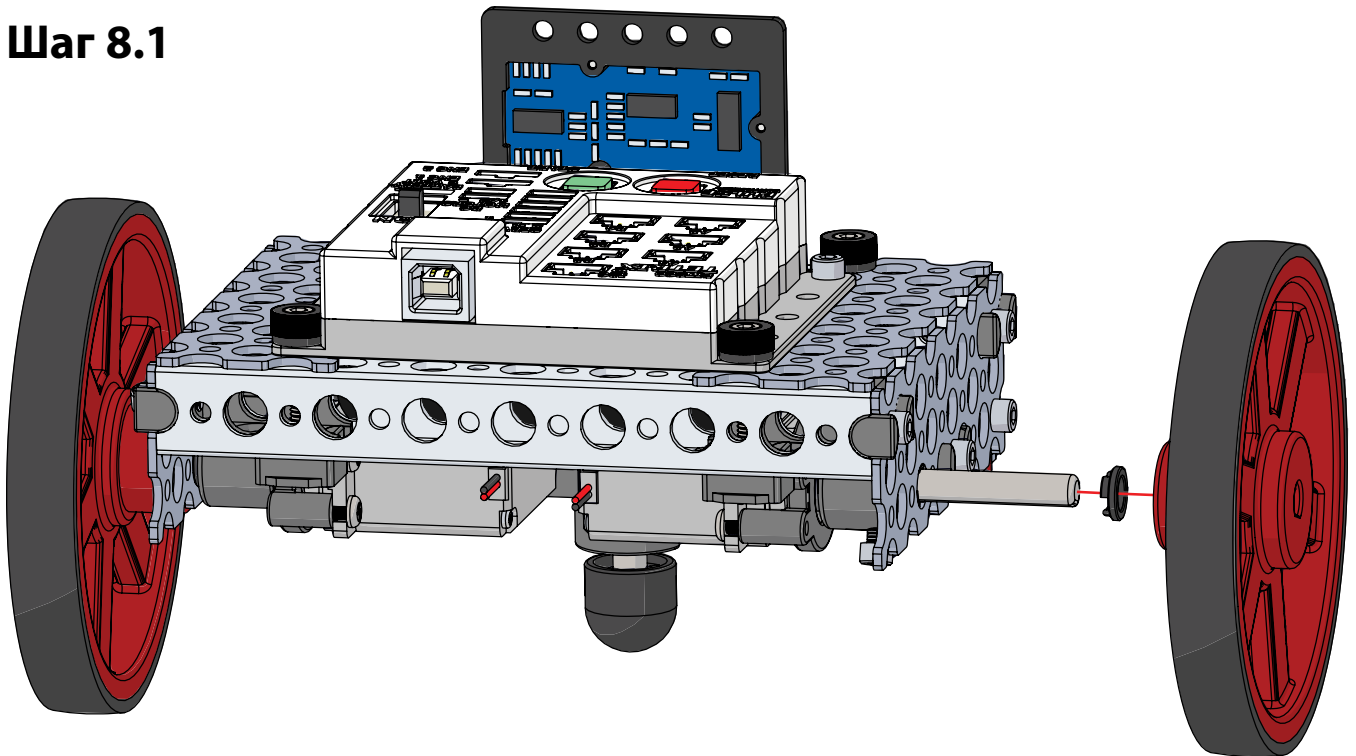
На промежуточном этапе конструкция должна выглядеть так.



Шаг 8.0

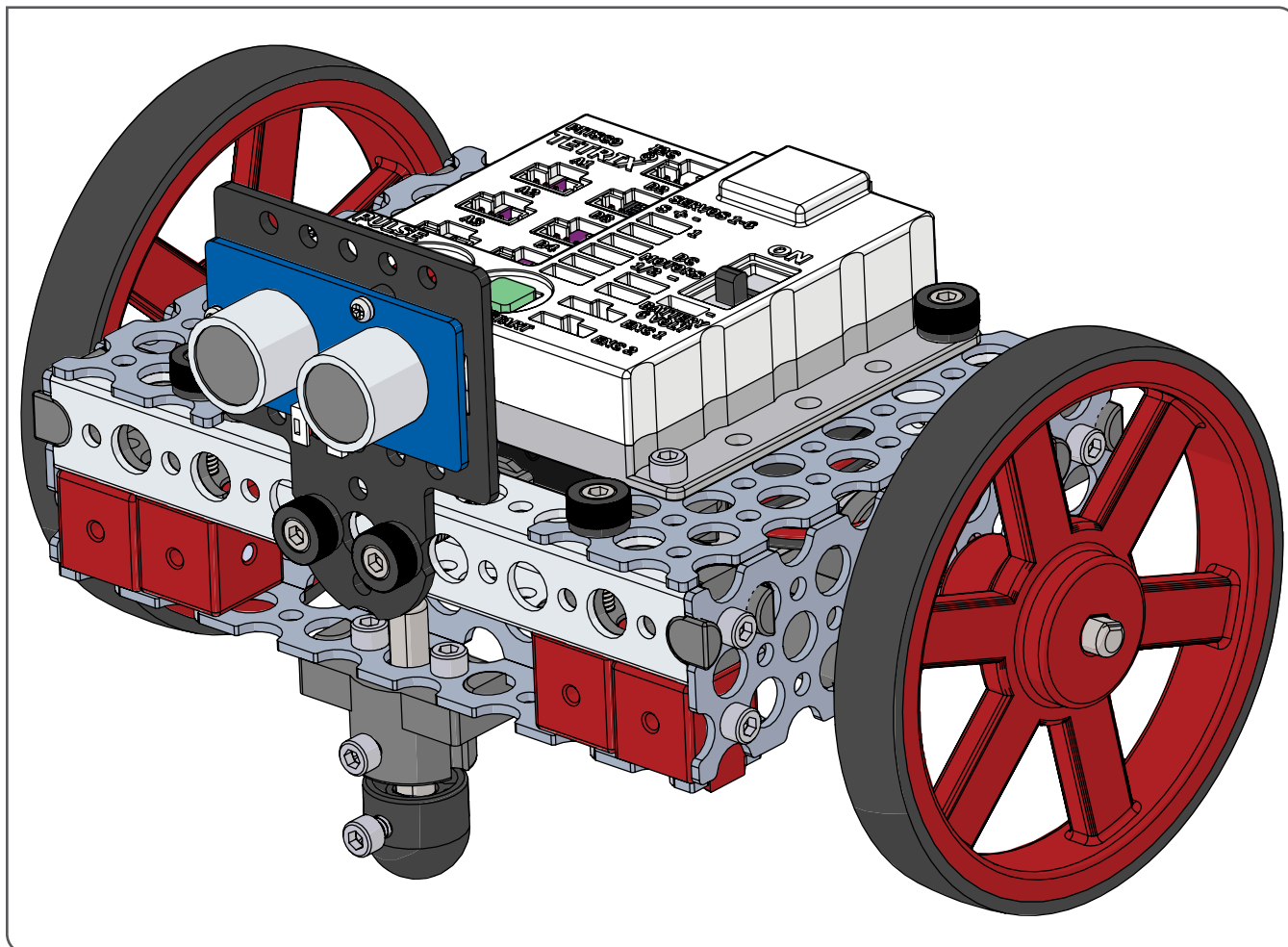


Шаг 8.1



Упражнение № 1. Конструирование робота

Полностью собранная конструкция должна выглядеть так.



Обзор

Научиться программировать робота так, чтобы он проходил заданное расстояние с помощью контроллера PULSE.

Необходимые материалы

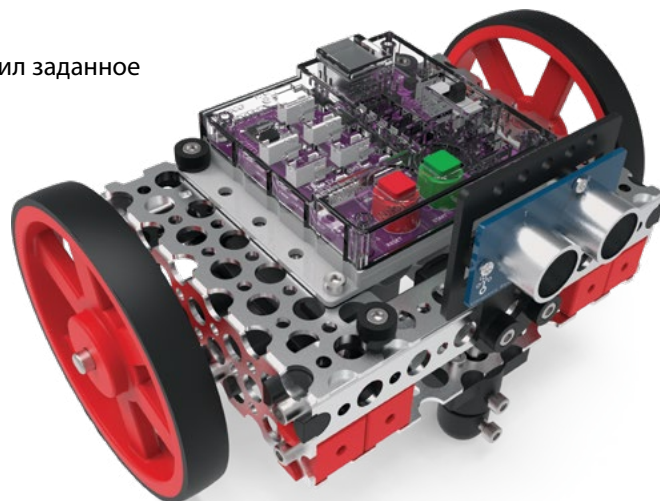
- собранный робот
- технические журналы
- рулетка
- секундомер
- клейкая лента

Лексика

- микросекунда
- миллисекунда
- электродвигатель
- PULSE

Порядок действий

1. Изучите используемую в упражнении лексику.
2. Найдите своего собранного робота.
3. Найдите на своём компьютере ПО TETRIX Ardublockly. Если его нет, обратитесь к учителю.
4. Откройте ПО TETRIX Ardublockly.
 - Вам предстоит составить программу, с которой робот должен пройти заданное расстояние, зависящее от мощности и времени работы его электродвигателей.



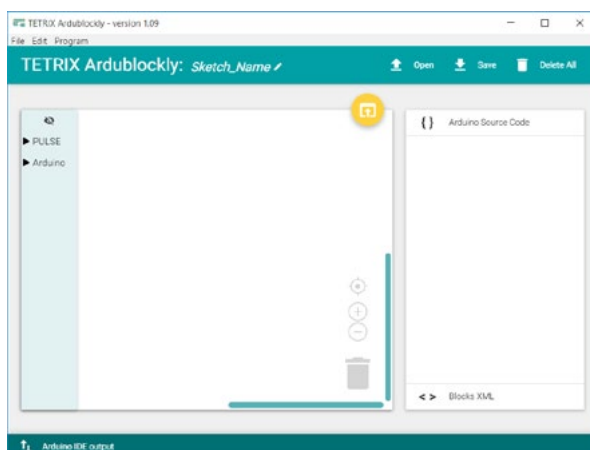
клейкая лента



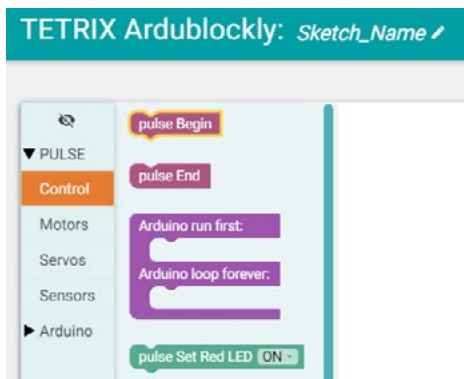
рулетка




секундомер




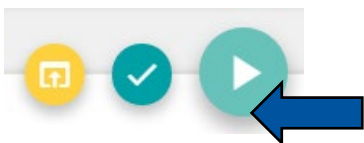
- Создайте программу, следуя приведённым далее инструкциям.
 - Всегда начинайте с имеющегося на палитре элементов управления (Control) блока настройки и цикла. В части блока, предназначенной для настройки, первым должен всегда идти блок "pulse Begin".



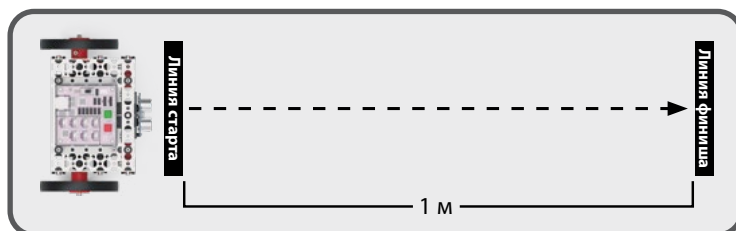
- У работа два электродвигателя постоянного тока, поэтому блок настройки мощности электродвигателя "pulse Set Motors Powers" надо вставить в ту часть блока, которая оставлена для цикла. Кроме того, в настройках вам понадобится блок включения обратного вращения электродвигателей "pulse Invert Motor block", который синхронизирует их вращение. Блоки, относящиеся к управлению электродвигателями, вы найдёте в палитре "Электродвигатели" (Motors).
 - Добавьте каждому электродвигателю по блоку значения и выберите какую-то величину для задания мощности. Мощность обоих электродвигателей должна быть одинаковой.
 - Выберите блок с таймером ожидания (задержки). Он должен идти за блоком настройки мощности электродвигателей "Set Motor Powers". Добавьте к блоку задержки блок значения. Это число показывает, насколько долго будут работать ваши электродвигатели. Выберите некое значение для блока задержки. Не забудьте, что 1 тысяча миллисекунд равна 1 секунде.
- Кабелем подсоедините контроллер PULSE к своему компьютеру. Проследите, чтобы контроллер был включён, а в разделе "Предпочтения" (Preferences) были правильные настройки.
 - Если понадобится, см. указания по установке и настройке ПО в *Руководстве по программированию робототехнического контроллера TETRIS PULSE*.
 - Выберите кнопку загрузки скетча в Arduino, чтобы загрузить свою программу в контроллер PULSE. Во время загрузки на контроллере должен мигать жёлтый светодиод.

 **Совет.** Чтобы завершить цикл, добавьте блок окончания "pulse End".

 **Совет.** Перед загрузкой программного кода всегда полезно его проверить.



8. Когда увидите зелёный светодиод, можно отсоединить кабель от контроллера на роботе.
9. Соорудите испытательную трассу длиной 1 метр, по которой будет ездить робот. Обозначьте линии старта и финиша, используя любые подручные материалы.



Совет. Это один из возможных вариантов испытательной трассы.

10. Поставьте робота на линию старта. Для запуска скетча нажмите на зелёную кнопку "Пуск" (Start).
 - Задача робота — проехать один метр и остановиться.
11. Испытайте и переписывайте свою программу до тех пор, пока не удастся провести робота по требуемой дистанции.
 - Для перемены проходимого роботом расстояния можно менять время в блоке задержки и мощность электродвигателей.
 - После каждого изменения необходимо заново загрузить программу в робота и проверить её.
12. Ответьте в своих технических журналах на следующие вопросы:
 - Какое значение следует ввести, чтобы остановить электродвигатель постоянного тока?
 - Как управлять частотой вращения электродвигателя постоянного тока?
 - Как регулировать расстояние, покрываемое благодаря вращению электродвигателя постоянного тока?
 - Как управлять направлением вращения электродвигателя постоянного тока?
 - Если робот проходит 3 метра каждый 12 секунд, насколько далеко он продвинется за 30 секунд?
13. Верните своих роботов в место, отведённое для их хранения.

Конкурсное задание № 1. Пройди заданное расстояние

Обзор

В этом конкурсном задании вам понадобится применить усвоенные навыки программирования, чтобы передвинуть робота на заданное расстояние с помощью контроллера PULSE.

Необходимые материалы

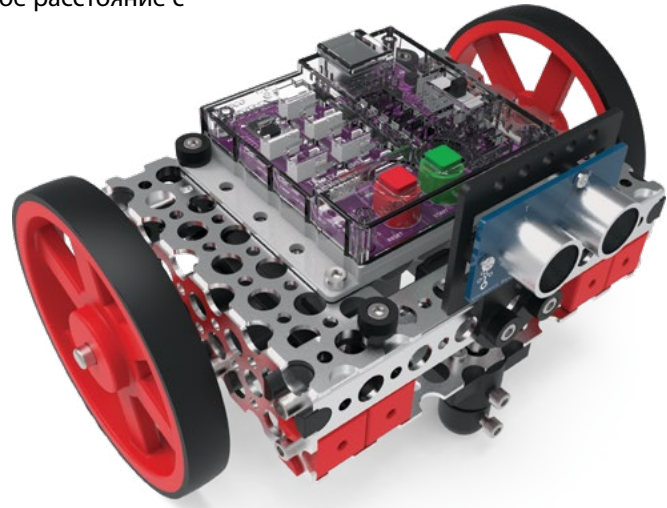
- собранный робот
- технические журналы
- клейкая лента

Лексика

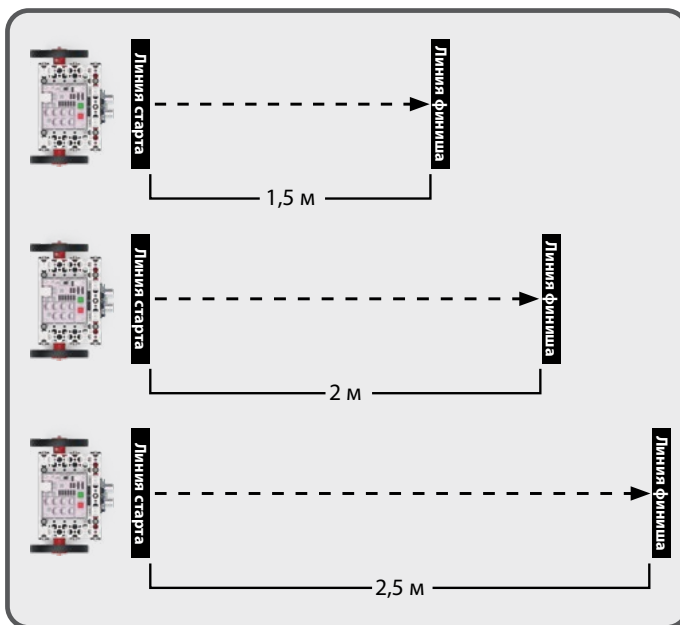
- составление программного кода
- контроллер
- программирование


Порядок действий

1. Изучите используемую в упражнении лексику.
2. Найдите своего собранного робота.
3. Отметьте линию старта и нанесите метки на расстоянии 1,5 м, 2 м и 2,5 м от линии старта. Ваша цель — запрограммировать робота так, чтобы он проехал каждый из этих отрезков и остановился на линии финиша.



клейкая лента



 **Совет.** Это один из возможных вариантов испытательной трассы.

4. Запрограммируйте своего робота на прохождение трёх отмеченных дистанций по прямой, используя для управления роботом ПО TETRIX Ardublockly.
5. Завершив программу, загрузите её в контроллер PULSE.
6. Испытайте и дорабатывайте свою программу до тех пор, пока не удастся провести робота по требуемым дистанциям от одной и той же отправной точки.

Дополнительные упражнения

- Запрограммируйте робота так, чтобы он достиг метки 1,5 м, остановился, достиг метки 2 м, остановился и, наконец, достиг метки 2,5 м и остановился.
- Запрограммируйте робота так, чтобы он несколько раз проехал по трассе вперёд и назад.
- Запрограммируйте робота так, чтобы на каждом отрезке трассы он двигался с разной скоростью.
- Запрограммируйте робота так, чтобы он проехал один из более коротких отрезков за то же время, что и один из более длинных отрезков.

Обзор

Научиться программировать робота так, чтобы он поворачивал по командам контроллера PULSE.

Необходимые материалы

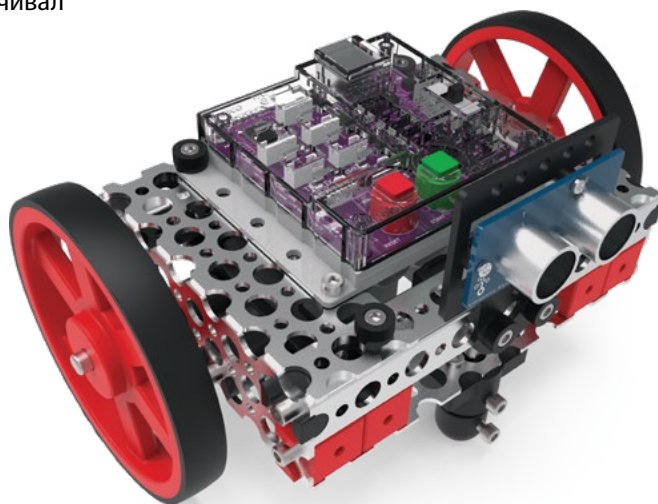
- собранный робот
- технические журналы
- клейкая лента

Лексика

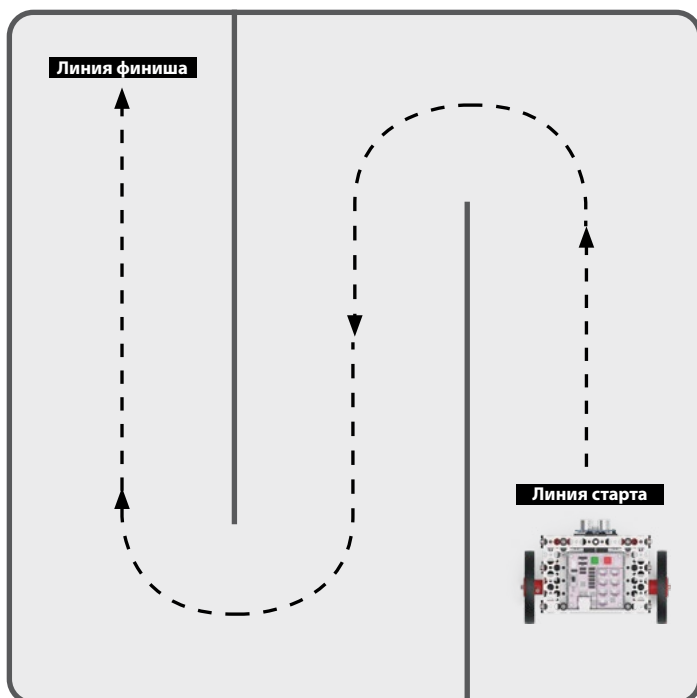
- тормоз
- дифференциальный привод
- исполнить, исполнять
- повернуть, поворачивать


Порядок действий

1. Изучите используемую в упражнении лексику.
2. Найдите своего собранного робота.
3. Используя клейкую ленту или любые подручные материалы, проложите испытательную трассу, похожую на изображённую здесь.



клейкая лента



 **Совет.** Это один из возможных вариантов испытательной трассы.

4. Откройте ПО TETRIS Ardublockly.
 - Вам предстоит запрограммировать робота на повороты вправо и влево под углом 90° .

5. Создайте программу, которая исполняет следующие команды.

- Ехать вперёд заданное время.
- Затормозить.
- Повернуть влево.
- Затормозить.
- Ехать вперёд заданное время.
- Затормозить.
- Повернуть влево.
- Затормозить.
- Ехать вперёд заданное время.
- Затормозить.
- Повернуть вправо.
- Затормозить.
- Ехать вперёд заданное время.
- Затормозить.
- Повернуть вправо.
- Затормозить.
- Ехать вперёд заданное время.
- Остановиться на финише.

6. Вот несколько советов по составлению программы.

- Начните с имеющегося на палитре элементов управления (Control) блока настройки и цикла.
- Первым поставьте блок начала "pulse Begin".
- В настройках вам понадобится блок включения обратного вращения электродвигателей "pulse Invert Motor block", чтобы синхронизировать их вращение.
- У работа два электродвигателя постоянного тока, поэтому блок настройки мощности электродвигателя "pulse Set Motors Powers" надо вставить в ту часть блока, которая оставлена для цикла. Электродвигатели могут выполнять разные действия.

- Двигаться передним ходом: 1-й электродвигатель: 50, 2-й электродвигатель: 50



- Повернуть вправо: 1-й электродвигатель: 50, 2-й электродвигатель: -50



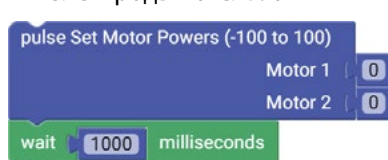
- Повернуть влево: 1-й электродвигатель: -50, 2-й электродвигатель: 50



- Двигаться задним ходом: 1-й электродвигатель: -50, 2-й электродвигатель: -50



- Затормозить: 1-й электродвигатель: 0, 2-й электродвигатель: 0



- После каждого действия с мощностью электродвигателя ставьте блок с временем задержки. Он должен идти за каждым блоком настройки мощности электродвигателей "Set Motor Powers". Добавьте к блоку задержки блок значения и задайте численное значение.

7. Кабелем подсоедините контроллер PULSE к своему компьютеру. Проследите, чтобы контроллер был включён.
8. Выберите кнопку загрузки скетча в Arduino, чтобы загрузить свою программу в контроллер PULSE.
9. Когда увидите зелёный светодиод, можно отсоединить кабель от контроллера на роботе.
10. Поставьте робота на линию старта и запустите свою программу. Наблюдайте за тем, как робот движется по испытательной трассе.
11. Испытайте и переписывайте свою программу до тех пор, пока не удастся довести робота до линии финиша.
 - Для перемены покрываемого роботом расстояния можно менять время в блоках задержки и мощность электродвигателей.
 - После каждого изменения необходимо заново загрузить программу в робота и проверить её.
12. Ответьте в своих технических журналах на следующие вопросы:
 - Как удалось повернуть робота вправо?
 - Как удалось повернуть робота влево?
 - На каких этапах программирования можно уменьшить радиус поворота робота?
 - Как вы регулировали угол поворота?
 - Составьте список устройств или единиц оборудования, в которых могли бы использоваться те же принципы управления направлением хода.



Совет. Проверьте программный код перед его загрузкой в контроллер PULSE.

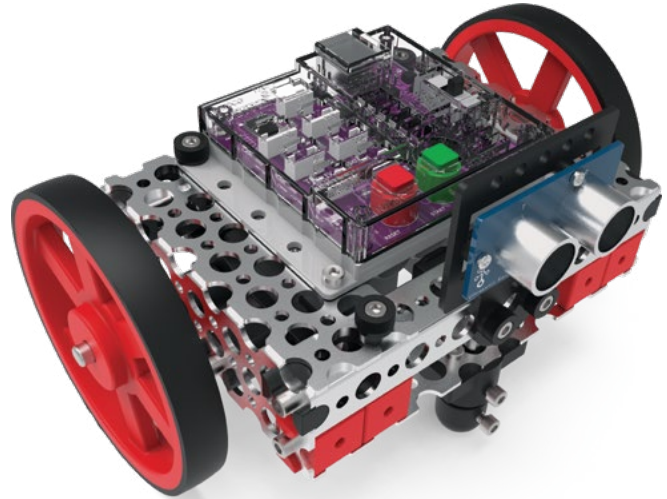
Упражнение № 4. объезд препятствий

Обзор

Научиться программировать робота так, чтобы он обходил препятствие с помощью сигнала от ультразвукового датчика.

Необходимые материалы

- собранный робот
- технические журналы
- картонные коробки или другие предметы, которые послужат препятствиями
- клейкая лента



Лексика

- расстояние
- препятствие
- ультразвуковой

Порядок действий

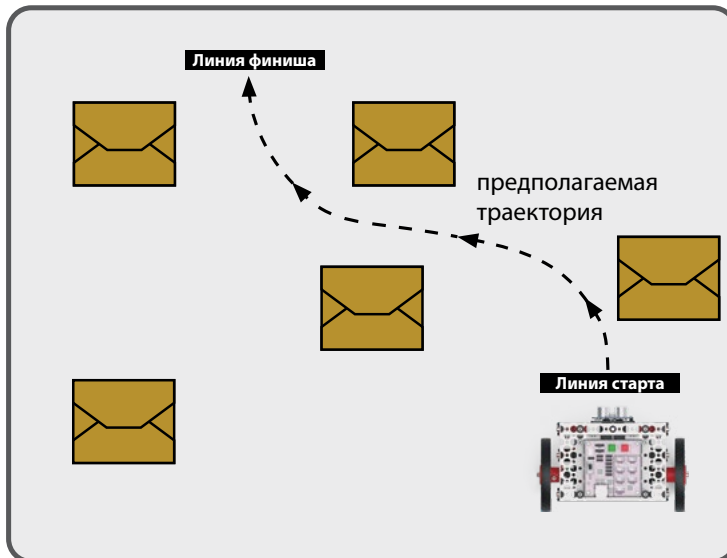
1. Изучите используемую в упражнении лексику.
2. Найдите своего собранного робота.
3. Создайте испытательную трассу с препятствиями из картонных коробок или других подручных предметов. Проследите, чтобы между препятствиями было достаточное для проезда робота расстояние. Для примера см. иллюстрацию.
4. Откройте ПО TETRISX Ardublockly.
 - Вам предстоит запрограммировать своего робота на движение по трассе с рядом препятствий с использованием ультразвукового датчика.



картонные коробки или другие предметы, которые послужат препятствиями



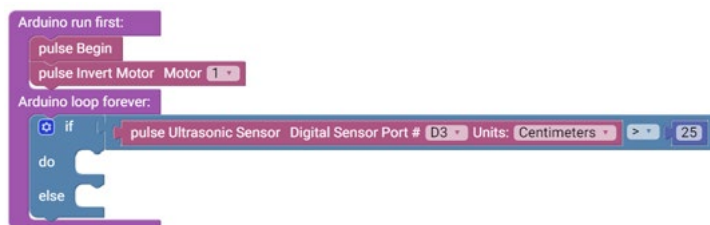
клейкая лента



Совет. Это один из возможных вариантов испытательной трассы.

5. Создайте программу, которая исполняет следующие команды.
 - Ехать вперёд до обнаружения препятствия.
 - Остановиться и двигаться назад в течение заданного времени.
 - Выполнить небольшой поворот.
 - Ехать вперёд до обнаружения препятствия.
6. Вот несколько советов по составлению программы.
 - Вам понадобятся блок "setup-loop" ("настройка-цикл"), блок "pulse Begin" (импульс "начать"), блок "pulse Invert Motor" (импульс "включить обратное вращение электродвигателя") и блоки "pulse Set Motor Powers" (импульс "задать значения мощности электродвигателя").
 - С ультразвуковым датчиком можно использовать блок "if-do" ("если соблюдено условие, выполнить заданное действие"). Если ультразвуковой датчик не обнаружит никакого предмета в пределах 25 см от себя, то робот поедет вперёд. Если будет обнаружен некий предмет, тогда робот двинется назад и повернёт, прежде чем продолжить движение вперёд.

Совет. Для обнаружения предметов ультразвуковой датчик использует звуковые волны. Считываемое им значение — это время, которое звуковая волна затрачивает на путь от датчика до предмета и обратно.



7. Подсоедините к своему компьютеру контроллер PULSE и загрузите на контроллер свою программу.
8. Когда увидите зелёный светодиод, можно отсоединить кабель от контроллера на работе.
9. Проверьте с помощью препятствия, как исполняется ваша программа, перед тем как испытывать её на трассе.
10. Дорабатывайте свою программу столько, сколько потребуется, чтобы успешно завершить упражнение.
11. Ответьте в своих технических журналах на следующие вопросы:
 - Какое действие происходит, если используется блок "if-else" ("если-в противном случае"), а условие "if" ("если") оценивается как истинное?
 - Какое действие происходит, если используется блок "if-else" ("если-в противном случае"), а условие "if" ("если") оценивается как ложное?
 - Как ультразвуковой датчик обнаруживает предметы?
 - Объясните, как ультразвуковой датчик определяет расстояние до предмета, используя время.
 - Опишите случай повседневного применения ультразвукового датчика и способ использования датчика в этом случае.

Упражнение №5. Направо или налево?

Обзор

Изучить, как запрограммировать робота для выбора типа движения после встречи с препятствием.

Необходимые материалы

- Собранный робот
- Картонные коробки или другие предметы в качестве препятствий для робота

Лексика

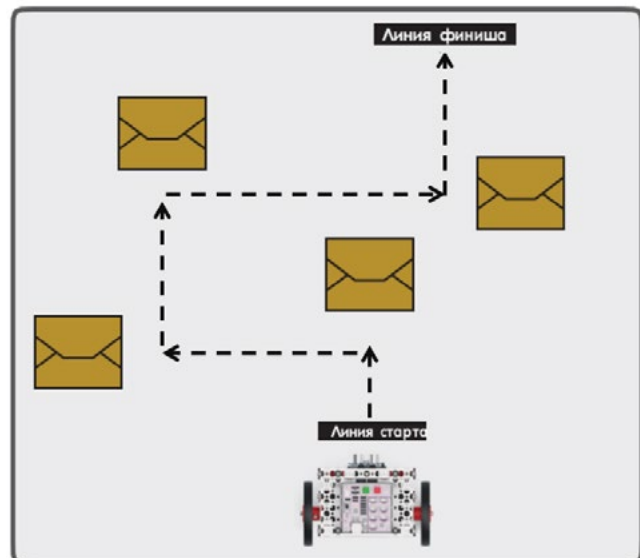
- Расстояние
- Препятствие
- Ультразвуковой датчик расстояния
- Кнопка
- Зуммер

Порядок действий

1. Изучите используемую в упражнении лексику.
 2. Возьмите собранного робота.
 3. Установите на робота кнопку и зуммер по инструкции «Инструкция – Направо или налево» со страницы 64.
 4. Создайте испытательную трасу с препятствиями из картонных коробок или других подручных предметов. Проследите, чтобы между препятствиями было достаточное для проезда и разворота робота расстояние. Для примера см. иллюстрацию.
 5. Откройте ПО Arduino IDE.
- Вы запрограммируете робота для выбора типа движения после встречи с препятствием
 - 6. Напишите программу, которая выполняет следующие действия в бесконечном цикле:
 - Движение вперед до препятствия
 - Остановка
 - Ожидание нажатия кнопки 1 или 2 раза некоторое время (например, 5 секунд)
 - При нажатии кнопки зуммер должен подавать короткий звуковой сигнал
 - Если кнопка была нажата 1 раз – робот поворачивает направо, если 2 раза – робот поворачивает налево. Если кнопка не была нажата или нажата более двух раз – робот разворачивается.
 - 7. Вот некоторые подсказки по программированию:
 - Пишите и тестируйте отдельные части программы: движение до препятствия,



Совет. Установите на робота кнопку и зуммер по инструкции «Инструкция – Направо или налево» со страницы 64.



ожидание нажатия кнопки, повороты и разворот. Только когда все части программы работают верно по-отдельности, начинайте соединять их вместе.

- Для ожидания нажатия кнопки можно использовать функцию `millis()` – данная функция возвращает, сколько миллисекунд прошло с момента запуска программы. Для программирования ожидания можно воспользоваться следующим циклом:

```
unsigned long start = millis();
while(millis() - start < TIMEOUT_MS) {
    ...
}
```

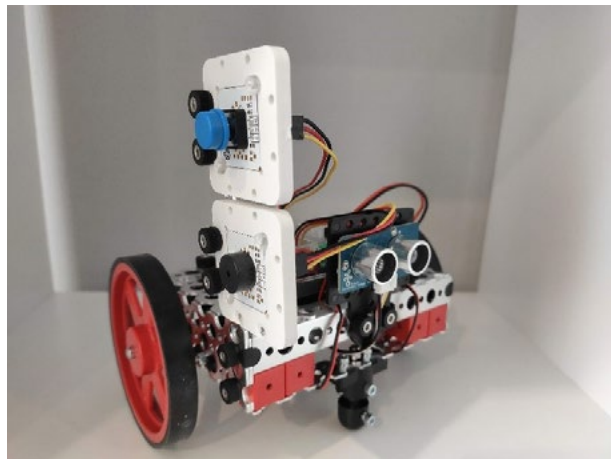
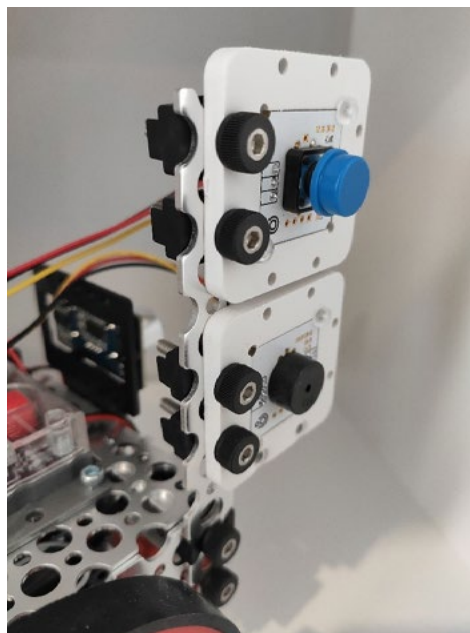
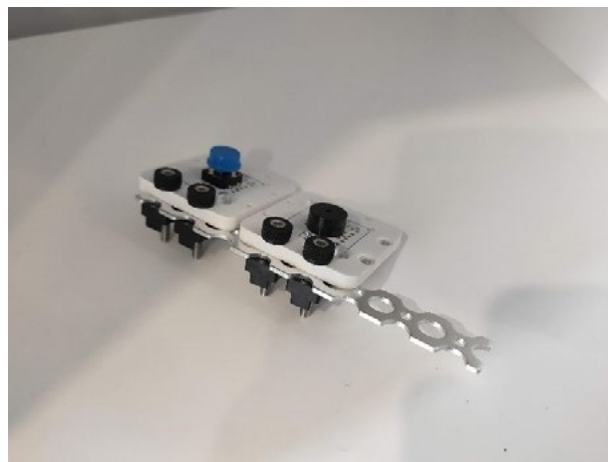
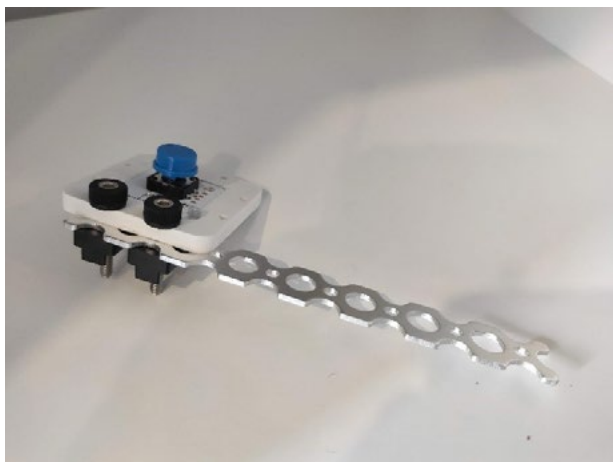
- Для программирования поворотов и разворота можно использовать `switch-case` конструкцию:

```
switch (pressCounter) {
    case 1:
        //поворот направо
        break;
    case 2:
        //поворот налево
        break;
    default:
        //разворот
        break;
}
```

8. Подключите PULSE контроллер к компьютеру и закачайте программу в контроллер. Вы можете использовать готовую программу `rightOrLeft` в качестве примера.
9. Когда увидите зеленый светодиод, можно отсоединить кабель от контроллера на роботе.
10. Протестируйте программу на одном препятствии, прежде чем проверять работа на поле.
11. Отлаживайте программу чтобы робот смог успешно объехать все препятствия.
12. Ответьте на следующие вопросы в вашей инженерной книге:
 - Какое действие будет выполнено оператором `switch` если значение `switch` выражения – 1?
 - Какое действие будет выполнено оператором `switch` если значение `switch` выражения не указано в `case`?
 - Как можно реализовать обработку нажатия кнопки, чтобы долгое нажатие не было обработано программой как несколько нажатий?

Инструкция. Направо или налево

Данная инструкция описывает как установить датчики, необходимые для упражнения «Направо или налево?».



Подключите кнопку к порту D2, а зуммер – к порту D4.
Для подключения Тройка-модулей к контроллеру PULSE
используется переходник с белым и черным разъёмами (как
на фото справа).



Белый разъем подключается к порту контроллера PULSE, а
черный разъем – к Тройка-модулю. Обратите внимание, что
черный провод переходника должен быть подключен к пину
G, соответственно, пины V и S окажутся подключёнными к
красному и желтому проводам (как на фото справа).



Убедитесь, что датчик ультразвука подключен к порту D3.

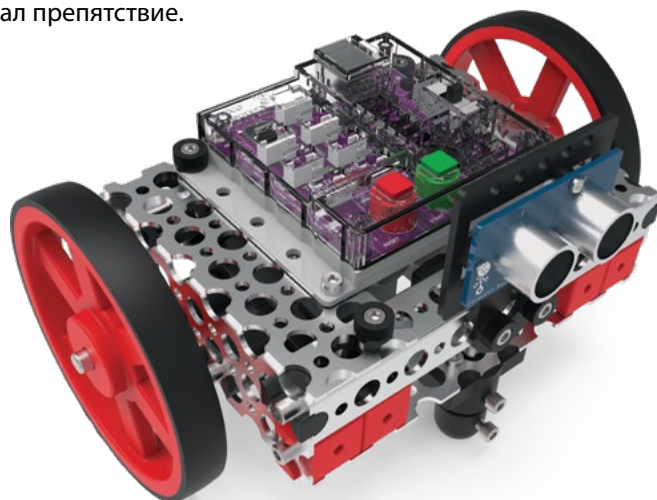
Конкурсное задание № 2. Пройди по испытательной трассе

Обзор

Запрограммируйте робота так, чтобы он успешно прошёл по трассе, в которую включены непрямоугольные повороты, и объехал препятствие.

Необходимые материалы

- собранный робот
- технические журналы
- клейкая лента
- картонные коробки или другие предметы, которые послужат препятствиями



Лексика

- трасса
- препятствие
- ультразвуковой датчик

Порядок действий

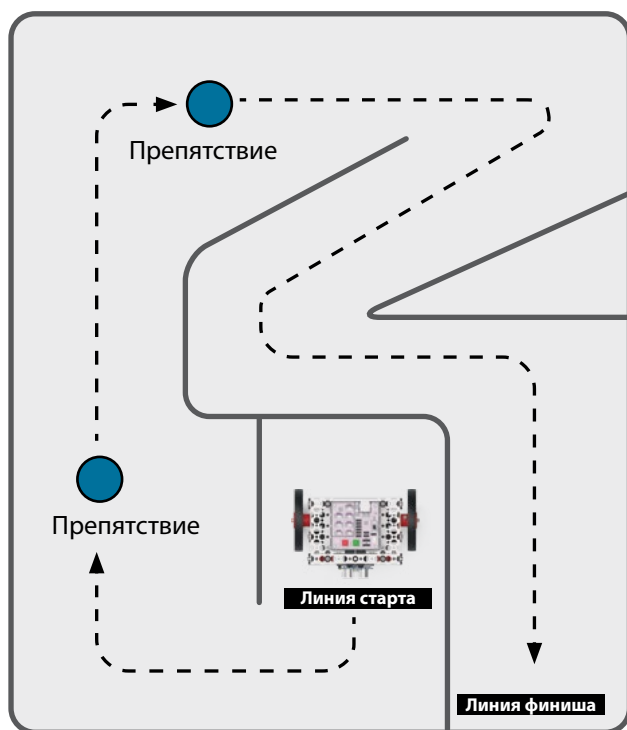
1. Изучите используемую в упражнении лексику.
2. Найдите своего собранного робота.
3. Создайте собственную испытательную трассу с хотя бы двумя препятствиями. В виде препятствий используйте картонные коробки или другие подручные предметы. Для примера см. изображение.





картонные коробки
или другие предметы,
которые послужат
препятствиями



клейкая лента



 **Совет.** Это один из возможных вариантов испытательной трассы.

 **Примечание.** Роботу нельзя пересекать синие линии на трассе.

4. Создайте программу, которая будет вести робота по испытательной трассе и избегать препятствий. Используйте для управления роботом ПО TETRIX Ardublockly.
5. Завершив программу, загрузите её в контроллер PULSE.
6. Испытайте и дорабатывайте свою программу, пока не удастся пройти по линии и по пути не столкнуться с препятствиями.

Дополнительные упражнения

- Соорудите испытательную трассу с препятствиями и составьте программу, которая ведёт робота по линии и одновременно обводит его вокруг препятствий.
- Отнесите робота в спортзал и запрограммируйте его так, чтобы он двигался по разным линиям на полу. Обычно это линии разметки для игры в баскетбол.

Обзор

В этом заключительном конкурсном задании вам предстоит спроектировать, построить и запрограммировать нового робота так, чтобы он прошёл по лабиринту не более чем за 30 секунд. Чем меньше деталей вы используете на постройку робота и чем быстрее робот пройдёт по испытательной трассе, тем больше у вас будет баллов.

Необходимые материалы

- Набор "Робот ЭКО".
- Предметы, которые понадобятся для создания лабиринта для робота: клейкая лента, картон, кубики, стулья, книги и т. п.
- Технический журнал.

Порядок действий

1. Введение (15 минут)

- Совместно обсудите, определите и уточните конкурсное задание. Занесите эту информацию в технический журнал.
- Запишите любой свой вопрос о конкурсном задании. Для нахождения ответов на свои вопросы используйте любые подручные средства.
- Письменно изложите конкурсное задание своими словами. Запишите, какие ограничения нельзя нарушить, какие материалы пригодны для решения и как будет выглядеть испытательная площадка. Обсудите ограничения и допустимые материалы.

2. Мозговой штурм (30 минут)

- Соберите различные идеи по выполнению конкурсного задания. Подготовьте наброски программ и опишите варианты выполнения конкурсного задания.
- Обдумайте, что происходит в углах.
 - Может ли робот большего размера использовать правило "следуй вдоль левой стенки"? Обдумайте, что происходит в углах.
 - Слишком высокий робот с узкой колесной базой может опрокинуться на повороте. Примите во внимание центр тяжести.
 - Переменная L в формуле подсчёта баллов добавлена для эффективного составления управляющего кода. Не забывайте делать кодовые строки как можно короче.
 - Примите во внимание блоки со скосом 45° в двух углах.
 - Учтите размеры проходов и разворотов в лабиринте, данном в качестве примера.

Цели

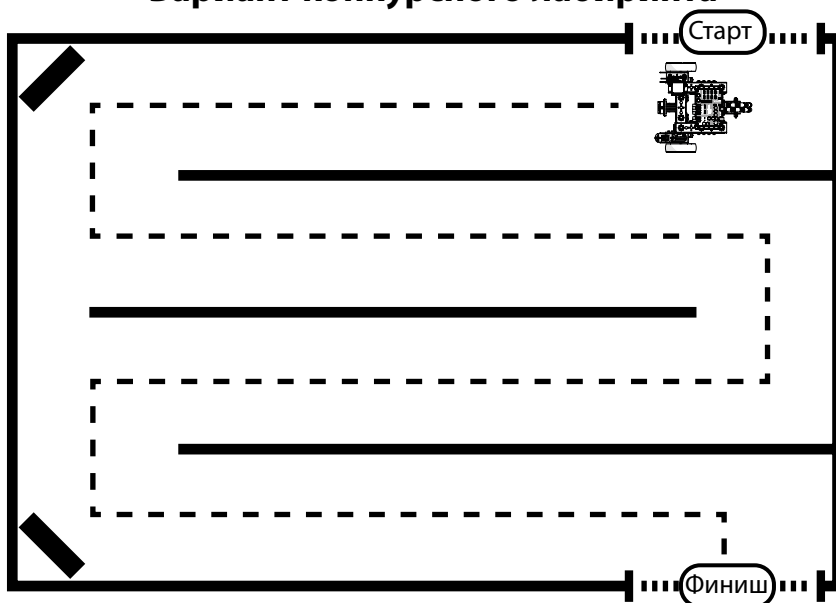
К концу этого конкурсного задания вам предстоит:

- Создать конкурсный лабиринт.
- Собрать робототехническую модель и выполнить задание, несмотря на ограничения.
- Записать последовательность действий и запрограммировать робототехническую модель на выполнение задания.
- Проверить и отладить программу и конструкцию робототехнической модели.
- Продемонстрировать способность робототехнической модели выполнить задание.
- Проанализировать формулу подсчёта баллов и рассчитать набранные вашим роботом баллы.
- Совместно анализировать задание и его практическое применение.

3. Подготовка (30 минут)

- Постройте конкурсный лабиринт по схеме (см. рисунок ниже).
 - Площадь лабиринта: 1 м x 1 м. Используйте клейкую ленту, картонные кубики и (или) книги разных размеров.
 - Конкурсный лабиринт надо соорудить в школе, чтобы им могли воспользоваться все, кто участвует в конкурсе. Но ничто не мешает вам воссоздать точно такой же лабиринт дома и поупражняться в вождении по нему своего робота.

Вариант конкурсного лабиринта



Проходы, достаточно большие, чтобы по ним мог пройти робот шириной 25 см

Проём для сокращения пути, достаточно большой, чтобы в него мог протиснуться робот шириной 15 см

Ограничения

- Робот должен состоять из деталей только одного набора.
- Формула подсчёта баллов = $10T + P + 5S + L + 3W$

$A_1 T$ = **время** отклонения от идеального времени 30 с

$A_2 P$ = число **деталей** в роботе, включая каждый соединитель и провод

$A_3 S$ = **размер** робота в см – общая длина, ширина и высота теоретического прямоугольника, в который мог бы вписаться робот

$A_4 L$ = число **строк** кода в циклах и настройках программы робота

$A_5 W$ = число касаний роботом **стенки** при прохождении лабиринта

A_6 Выигрывает робот, набравший наименьшее число очков.

4. Планирование (30 минут)

- Перед сборкой продумайте возможную конструкцию робота и зарисуйте или опишите идеи в техническом журнале. Обдумайте следующие конструктивные особенности:
 - приводной механизм, обеспечивающий скорость и управление, а также электродвигатели постоянного тока и колёса
 - размер шасси робота
 - местоположение контроллера PULSE и аккумуляторной батареи
 - местоположение и направленность ультразвукового датчика
- Расположить его спереди или сверху робота?
 - возможные решения с учетом размера робота
- Подготовьте детальный набросок выбранного варианта выполнения конкурсного задания. Отметьте материалы, которые будут использоваться. Подробно опишите то, как ваше решение отвечает условиям конкурсного задания, ограничениям и критериям.

5. Конструирование (45 минут)

- Спроектируйте и соберите робота. Не забывайте обновлять описание решения в техническом журнале по мере совершенствования конструкции.

6. Запись шагов (15 минут)

- Продумайте последовательность шагов или действий, которые понадобятся роботу для выполнения задания. Планирование такой последовательности действий иногда называется созданием псевдокода робота.
 - Запишите эти шаги в техническом журнале и руководствуйтесь ими при программировании робота. Проследите, чтобы робот выполнил все шаги, предусмотренные в задании.

Пример управляющего кода

Это образец управляющего псевдокода для робота с ультразвуковым датчиком.

1. Двигаться вперёд, пока не увижу в 5 см перед собой стенку.
2. Повернуть влево на 90°.
3. Двигаться вперёд, пока не увижу в 5 см перед собой стенку.
4. Повернуть влево на 90°.
5. Двигаться вперёд, пока не увижу в 5 см перед собой стенку.
6. Повернуть вправо на 90°.
7. Двигаться вперёд, пока не увижу в 5 см перед собой стенку.
8. Повернуть вправо на 90°.
9. Двигаться вперёд, пока не увижу в 5 см перед собой стенку.
10. Повернуть влево на 90°.
11. Двигаться вперёд, пока не увижу в 5 см перед собой стенку.
12. Повернуть влево на 90°.
13. Двигаться вперёд, пока не увижу в 5 см перед собой стенку.
14. Повернуть вправо на 90°.
15. Двигаться вперёд до обнаружения чёрной линии.
16. Отпраздновать успех.

7. Создание программы (45 минут)

- По завершении этого процесса вы готовы начать программирование на основе записанных шагов. Не забывайте отмечать в техническом журнале все изменения.
 - При программировании робота рекомендуется составлять программу с помощью функций, чтобы каждую операцию можно было проверить и скорректировать перед её включением в окончательную программу.
 - Функция — это своего рода минипрограмма в составе программы побольше.
 - Функция содержит другие блоки управляющего кода и множества, не входящие в блок "run first"/"loop forever" ("исполнить первым"/"бесконечный цикл").
 - После замены имени функции будет создан новый блок, который "вызывает" функцию. Этот блок помещают внутрь блока "run first"/"loop forever".
 - Функции удобны тем, что облегчают проверку разных частей скетча.
 - В следующем скетче секция "Loop Forever" ("бесконечный цикл") Arduino сначала вызывает функцию "Go Straight" ("двигаться по прямой"). В результате робот движется передним ходом с 50%-й мощностью в течение 3 000 миллисекунд. Затем робот останавливается и ждёт 500 миллисекунд. Далее секция секция "Loop Forever" ("бесконечный цикл") Arduino вызывает функцию "Turn 90 Degrees" ("повернуть на 90 градусов"), где робот поворачивается в течение 1 650 миллисекунд, останавливается и ждёт 500 миллисекунд. Два этих вызова функций повторяются снова и снова, из-за чего робот ездит по квадрату.



- Если вы пользуетесь функциями, проверьте каждую функцию при её записи, чтобы убедиться в том, что она работает, как задумано.
- Затем набросайте план проверки всех функций.

8. Испытание (45 минут)

- Загрузите свой код и проведите испытание найденного решения. Поставьте робота в конкурсный лабиринт и нажмите на кнопку пуска, чтобы запустить исполнение программы.
- Улучшите решение. При необходимости вносите изменения в конструкцию и программу. Заносите все возможные изменения в технический журнал.

9. Демонстрация (15 минут)

- По завершении испытания робота и успешного прохождения им конкурсного лабиринта, продемонстрируйте его возможности в заключительном испытании, за которое начисляются баллы.

10. Совместный анализ (15 минут)

- Вернитесь к прототипу. Чем он отличается от окончательной конструкции?
- Вернитесь к первоначальным шагам. Чем они отличаются от окончательных шагов?
- Обсудите исходный прототип, окончательную программу робота, реализованное решение и его практическое применение в области проектирования и программирования роботов.

Дополнительные задания

- Прятки
 - Возьмите большой мяч (размером с баскетбольный) и положите на большое открытое пространство. Запрограммируйте робота с ультразвуковым датчиком так, чтобы он поворачивался, пока не обнаружит мяч, после чего подъехал к этому мячу. Робот должен коснуться мяча, чтобы получить зачётный балл.
 - Можно усложнить задание: попробуйте запрограммировать робота на нахождение мяча а затем заталкивание мяча в зачётные ворота.
- Интерфейс для управления вручную
 - Прикрепите ультразвуковой датчик так, чтобы он был направлен вверх и определял расстояние до вашей ладони. Запрограммируйте робота на выполнение разных действий на основании удалённости вашей ладони от датчика. Например:
 - При расстоянии меньше 20 см робот останавливается.
 - При расстоянии 30–50 см робот поворачивает влево.
 - При расстоянии 60–80 см робот движется по прямой.
 - При расстоянии больше 90 см робот поворачивает вправо.
 - Посмотрите, получится ли у вас провести робота по лабиринту, используя интерфейс для управления вручную.

Учебный план для смешанного обучения

Представленный здесь учебный план — пример вариантов выполнения упражнений из *"Пособия к малосерийному Роботу ЭКО"* в случае дистанционного обучения, смешанного обучения или обучения в аудитории. "Робот ЭКО" — робототехнический набор, рассчитанный на индивидуальное конструирование, т. е. у каждого обучающегося должен быть свой робот. Но бывают обстоятельства, при которых невозможно снабдить каждого обучающегося отдельным роботом. В этом примере учебного плана класс делится пополам, и наборов с роботами ему требуется вдвое меньше числа учащихся в классе. Пока группа 1 выполняет упражнения с Роботом ЭКО, группа 2 занимается сменными робототехническими упражнениями. После того как группа 1 пройдёт *"Пособие к Роботу ЭКО"*, группа 2 выполняет упражнения из пособия, пока группа 1 занимается сменными упражнениями.

- Варианты дистанционной учёбы
 - Группа 1 забирает набор с Роботом ЭКО домой и выполняет упражнения удалённо, пока группа 2 выполняет сменные учебные упражнения удалённо.
 - Наборы "Робот ЭКО" возвращаются в школу для санитарной обработки, проверки комплектности и раздачи другим пользователям.
 - Пока группа 2 выполняет упражнения с Роботом ЭКО, группа 1 выполняет сменные учебные упражнения.
- Варианты смешанного обучения
 - Упражнения с Роботом ЭКО выполняются в учебном учреждении, а сменные упражнения выполняются удалённо. Благодаря этому Робот ЭКО остаётся в пределах учебной аудитории.
 - Следующий учебный план скорее всего придётся скорректировать с учётом того, где группы поочередно выполняют каждое упражнение. Например, на 3-й день группа 1 конструировала бы робота в классе, пока группа 2 выполняет сменное упражнение удалённо. Затем, на 4-й день группа 2 конструировала бы робота в классе, пока группа 1 выполняет сменное упражнение удалённо. Удалённые и аудиторские занятия для групп проводятся поочередно.
 - Такой вариант занятий, по всей вероятности, потребует более тщательной санитарной обработки, поскольку группы работают с одними и теми же роботами в разные дни.
- Варианты обучения в аудитории
 - Группа 1 проходит всё *"Пособие к Роботу ЭКО"*, пока группа 2 выполняет сменные учебные упражнения.
 - Затем перед занятием следующей группы проводится санитарная обработка и проверка комплектности наборов "Робот ЭКО".
 - Группа 1 выполняет сменные учебные упражнения, пока группа 2 проходит *"Пособие с Роботом ЭКО"*.

"Пособие к Роботу ЭКО" предусматривает в качестве интерфейса кодирования ПО TETRIS Ardublockly. ПО Ardublockly будет работать только на ПК или компьютерах Mac, а с "Хромбуками" или планшетами несовместимо. Но те же упражнения можно выполнить, используя только ПО Arduino (IDE), которое представляет собой интерфейс с текстовым кодом. Однако эта задача сложнее, поскольку в пособии не объясняется, как работать с текстовым управляющим кодом в IDE. Указания по работе с текстовым управляющим кодом, скорее всего, предоставит учитель. Использовать ПО Arduino IDE выгодно потому, что его интернет-версия работает на большинстве устройств, в том числе на "Хромбуках" и планшетах. Подробнее об использовании интернет-редактора Arduino Web Editor см. по следующим ссылкам.

- [Программируйте с помощью Arduino Web Editor](#)
- [Инструкции к TETRIS Arduino Web Editor](#)
- [Введение в работу с Arduino Web Editor на различных платформах](#)

Все упражнения с Роботом ЭКО и сменные учебные упражнения следует выполнять в техническом журнале. В условиях дистанционной учёбы обдумайте получение от учащихся изображения страниц из их учётных журналов в качестве подтверждения проделанной работы.

Робототехнические конструкторы дают образовательный опыт через практическую деятельность. К сожалению, прикосновение руками к роботам, наборам и деталям, которыми учащиеся пользуются попеременно, увеличивает риск распространения микробов. Для уменьшения этого риска рекомендуем изучить [методические указания](#) об уборке и обеззараживании рабочих мест, инструментов, роботов и деталей конструктора. Обдумайте, как снабдить наборы с роботами метками, чтобы каждый обучающийся пользовался всегда одним и тем же набором, и контакт между обучающимися был уменьшен.

Главное	Упражнение с Роботом ЭКО	Сменное учебное упражнение	
Учебный час	Упражнение для группы 1	Упражнение для группы 2	Заметки и советы
1	<p>Обзор TETRIX PULSE™ и электродвигатель постоянного тока в сборе</p> <ul style="list-style-type: none"> Прочтите в пособии разделы "Безопасность", "Детали набора", "Советы по сборке, установке, наладке", "Технический обзор контроллера PULSE" и "Подключение оборудования к контроллеру PULSE". Соберите узел электродвигателя постоянного тока согласно разделу "Советы по сборке, установке, наладке" в пособии. Видео RoboBench Первое знакомство с робототехническим контроллером TETRIX PULSE™. 	<p>Исследовательские работы</p> <ul style="list-style-type: none"> Что превращает машину в робота? Все ли роботы должны быть электронными? Где обычно используют роботов? <p>Форма графической организации данных</p> <ul style="list-style-type: none"> Впишите в таблицу ЗХН, что вы знаете (столбец З) и хотите знать (столбец Х) о программируемых роботах. Чему вы научились впишите в столбец (Н) позже. 	<ul style="list-style-type: none"> Закрепите за каждым учеником набор/робота, которым тот будет пользоваться во время занятия, чтобы каждого набора касалось как можно меньше учеников. В видео RoboBench упоминается "Руководство по программированию контроллера PULSE". Его можно скачать бесплатно на сайте компании Pitsco. Оно может оказаться полезным, хотя и не понадобится для выполнения упражнения в этом пособии.
2	<p>Настройка и обзор ПО</p> <ul style="list-style-type: none"> Прочтите в пособии раздел с обзором программного обеспечения. Установите ПО Arduino (IDE), библиотеку TETRIX PULSE и ПО Ardublockly, следуя указаниям из раздела с обзором ПО в пособии. Видео RoboBench Установка ПО контроллера PULSE 	<p>Связь с будущей профессией. День 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Выполните вводные упражнения на странице "Связь с будущей профессией" в конце <i>"Пособия к Роботу ЭКО"</i>. Изучите некую конкретную профессию, связанную с робототехникой. 	<ul style="list-style-type: none"> В видео RoboBench упоминается "Руководство по программированию контроллера PULSE". Его можно скачать бесплатно на сайте компании Pitsco. Оно может оказаться полезным, хотя и не понадобится для выполнения упражнения в этом пособии. Источники в помощь изучающим профессии: <ul style="list-style-type: none"> "Справочник по будущим специальностям (англ.)" Всё о выборе профессии (англ.)
3	<p>Упражнение № 1. Конструирование робота</p> <ul style="list-style-type: none"> Соберите Робота ЭКО. 	<p>Связь с будущей профессией. День 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Выполните усложнённые упражнения 1 и 2 на странице "Связь с будущей профессией" в конце <i>"Пособия к Роботу ЭКО"</i>. Изучите некую конкретную профессию, связанную с робототехникой. Подготовьте плакат с информацией об этой специальности. 	<ul style="list-style-type: none"> Источники в помощь изучающим профессии: <ul style="list-style-type: none"> "Справочник по будущим специальностям (англ.)" Всё о выборе профессии (англ.)
4	<p>Упражнение № 2. Передний ход, задний ход</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО так, чтобы он прошёл заданное расстояние. 	<p>Связь с будущей профессией. День 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Выполните усложнённое упражнение 5 и 2 на странице "Связь с будущей профессией" в конце <i>"Пособия к Роботу ЭКО"</i>. Подготовьте наглядный доклад о профессии, связанной с робототехникой. 	<ul style="list-style-type: none"> Источники в помощь изучающим профессии: <ul style="list-style-type: none"> "Справочник по будущим специальностям (англ.)" Всё о выборе профессии (англ.)
5	<p>Конкурсное задание № 1. Пройди заданное расстояние. День 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО так, чтобы он проходил несколько разных расстояний. Выполните дополнительные упражнения. 	<p>Наглядные доклады о профессиях</p> <ul style="list-style-type: none"> Выступите с докладом о профессиях, связанных с робототехникой. Покажите плакаты о профессиях. 	<ul style="list-style-type: none"> Источники в помощь изучающим профессии: <ul style="list-style-type: none"> "Справочник по будущим специальностям (англ.)" Всё о выборе профессии (англ.) Приучайте выступающих с докладами о профессиях использовать надлежащие навыки подачи информации и надлежащие навыки слушания.
6	<p>Конкурсное задание № 1. Пройди заданное расстояние. День 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО так, чтобы он проходил несколько разных расстояний. Выполните дополнительные упражнения. 	<p>Исследовательские системы и системный подход</p> <ul style="list-style-type: none"> Изучите следующие понятия: система, подсистема, системный подход, исходные данные, процессы, получаемые данные и обратная связь. Составьте текст-описание каждого понятия с примерами. Назовите типовые системы и подсистемы робота. Оцените составные части набора "Робот ЭКО" и разделите их на предположительные системы и подсистемы. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. Обдумайте снабжение обучающихся копией указателя деталей набора "Робот ЭКО" из пособия, чтобы ученики пользовались этим указателем, когда будут делить детали по их принадлежности к системам и подсистемам. На этом этапе разделять детали физически не следует.

Главное	Упражнение с Роботом ЭКО	Сменное учебное упражнение	
Учебный час	Упражнение для группы 1	Упражнение для группы 2	Заметки и советы
7	Упражнение № 3. Поворот, поворот, поворот <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО на выполнение поворотов. 	Разомкнутые и замкнутые системы <ul style="list-style-type: none"> Изучите разомкнутые и замкнутые системы. Заполните форму графической организации данных, в которой сравниваются разомкнутые и замкнутые системы. Вот примеры форм графической организации данных, которые можно использовать: диаграммы Венна, пузырьковые карты и сравнительные (сопоставительные) матричные диаграммы. Перечислите системы в школе или дома, которые служат примерами разомкнутых или замкнутых систем. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники.
8	Упражнение № 4. Объезд препятствий <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО на объезд препятствий. Для этого он должен использовать данные, получаемые от ультразвукового датчика. 	Модель систем <ul style="list-style-type: none"> Оцените Робота ЭКО и его работу в сопоставлении с универсальной моделью систем, включающей в себя исходные данные, процессы, получаемые данные и обратную связь. Изобразите модель систем, показав специфику действий Робота ЭКО. На изображении должны быть показаны средства ввода данных, процессы, средства вывода данных и любые имеющиеся контуры обратной связи, служащие для управления системой. Укажите, представляет собой Робот ЭКО разомкнутую или замкнутую систему. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. Обдумайте предоставление обучающимся возможности изготовить плакаты с изображением универсальной модели систем со спецификой Робота ЭКО.
9	Упражнение №5. Направо или налево? День 1 <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте робота Echo для выбора типа движения с помощью кнопки после встречи с препятствием. 	Программирование Arduino <ul style="list-style-type: none"> Изучите алгоритм работы цикла while() Изучите работу оператора if Изучите алгоритм работы оператора switch 	Источники в помощь изучающим программирование Arduino: <ul style="list-style-type: none"> Цикл while (рус.) Оператор if (рус.) Оператор switch (рус.)
10	Упражнение №5. Направо или налево? День 2 <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте робота Echo так, чтобы он объехал все препятствия с разных сторон. 	Программирование Arduino <ul style="list-style-type: none"> Изучите функцию tone() Изучите функцию millis() Изучите функцию pinMode() 	Источники в помощь изучающим программирование Arduino: <ul style="list-style-type: none"> Функция tone() (рус.) Функция millis() (рус.) Функция pinMode() (рус.)
11	Конкурсное задание № 2. Пройди по испытательной трассе. День 1 <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО на прохождение трассы с попутным объездом препятствий. 	Робототехническая промышленность. Безопасность и охрана <ul style="list-style-type: none"> Изучите роботов на службе полиции, саперов, пожарных и спасателей. Выберите какого-нибудь робота, отвечающего за безопасность и охрану, и в нескольких абзацах опишите этого робота, его компанию-изготовителя, его назначение, материалы и составные части, идущие на его изготовление, стоимость робота и т. д. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. Обдумайте предоставление обучающимся возможности изучить роботов, применяемых в выбранных детьми отраслях и видах деятельности, таких как медицина, техническое обслуживание, помощь нетрудоспособным, разведка недр, сельское хозяйство, приготовление пищи, производство, армия и т. д.
12	Конкурсное задание № 2. Пройди по испытательной трассе. День 2 <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО на прохождение трассы с попутным объездом препятствий. По завершении упражнения разберите Робота ЭКО. 	Робототехническая отрасль. Изыскания <ul style="list-style-type: none"> Изучите роботов на службе учёных и организаций, занятых разведкой космоса. Выберите какого-нибудь исследовательского робота и в нескольких абзацах опишите этого робота, его компанию-изготовителя, его назначение, материалы и составные части, идущие на его изготовление, себестоимость робота и т. д. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. Обдумайте предоставление обучающимся возможности изучить роботов, применяемых в выбранных детьми отраслях и видах деятельности, таких как медицина, техническое обслуживание, помощь нетрудоспособным, разведка недр, сельское хозяйство, приготовление пищи, производство, армия и т. д.

Главное	Упражнение с Роботом ЭКО	Сменное учебное упражнение	
Учебный час	Упражнение для группы 1	Упражнение для группы 2	Заметки и советы
13	<p>Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Проведите первое знакомство с конкурсным заданием. Соберите различные идеи по выполнению задания. 	<p>Проектирование роботов. Безопасность и охрана или изыскания</p> <ul style="list-style-type: none"> Спроектируйте робота, который занимается задачами, относящимися к безопасности и охране или изысканиям. Проект должен включать в себя текстовое описание робота, его систем и подсистем, выполняемых им задач; наброски внешнего вида робота; комплектовочные ведомости материалов и деталей, из которых изготовлен робот. 	<ul style="list-style-type: none"> Обдумайте предоставление учащимся, умеющим пользоваться САПР, возможности проектировать роботов в программной среде САПР. Заключительное конкурсное задание на конструирование/программирование допускает внесение очень большого числа изменений. Его можно легко подстроить под потребности вашей аудитории. Что касается учеников, занимающихся заключительным конкурсным заданием, им, вероятно, было бы полезно сначала построить конкурсный лабиринт (на что сейчас отведён 2-й день), и лишь потом обсуждать всевозможные идеи решения конкурсного задания (на что сейчас отведён 1-й день). Что касается заключительного конкурсного задания, обдумайте предоставление обучающимся доступа к другим полезным источникам информации, таким как Руководство по программированию контроллера PULSE. Проследите, чтобы при выполнении заключительного конкурсного задания учащиеся соблюдали алгоритм проектирования технических конструкций.
14	<p>Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Сконструируйте конкурсный лабиринт. Начните составлять план сборки (конструктивную схему) робота, исходя из списка собранных всевозможных идей. 	<p>Этика применения роботов. День 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Изучите несколько тем дебатов, касающихся этики и ведущихся вокруг разработки современной робототехники. Например: замена людей-специалистов роботами; роботы военного назначения; принятие решений в транспортных средствах без водителей; неприкосновенность и охрана частной жизни; искусственный интеллект; роботы-гуманоиды в виде настоящих людей. Выберите тему, относящуюся к этике применения роботов. Напишите на эту тему очерк из двух абзацев. В первом абзаце следует объяснить по поводу каких нравственных вопросов ведутся дебаты. Во втором абзаце следует изложить мнение по затронутому вопросу и подкрепить его подробностями. 	<ul style="list-style-type: none"> Полезно заранее утвердить темы, прежде чем ученики посвятят их изучению много времени и напишут о нравственных вопросах применения роботов. Приучайте учащихся подкреплять фактами излагаемое ими мнение о нравственных вопросах, относящихся к роботам. Что касается учеников, занимающихся заключительным конкурсным заданием, им, вероятно, было бы полезно сначала построить конкурсный лабиринт (на что сейчас отведён 2-й день), и лишь потом обсуждать всевозможные идеи решения конкурсного задания (на что сейчас отведён 1-й день).
15	<p>Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Составьте план сборки робота. Начните сборку робота по плану (конструктивной схеме). 	<p>Этика применения роботов. День 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Напишите очерк из двух абзацев об этике применения роботов. В первом абзаце следует объяснить по поводу каких нравственных вопросов ведутся дебаты. Во втором абзаце следует изложить мнение по затронутому вопросу и подкрепить его подробностями. 	<ul style="list-style-type: none"> Полезно заранее утвердить темы, прежде чем ученики посвятят их изучению много времени и напишут о нравственных вопросах применения роботов. Приучайте учащихся подкреплять фактами излагаемое ими мнение о нравственных вопросах, относящихся к роботам. Что касается учеников, занимающихся заключительным конкурсным заданием, им, вероятно, было бы полезно сначала построить конкурсный лабиринт (на что сейчас отведён 2-й день), и лишь потом обсуждать всевозможные идеи решения конкурсного задания (на что сейчас отведён 1-й день).
16	<p>Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 4</p> <ul style="list-style-type: none"> Завершите сборку робота по плану (конструктивной схеме). Составьте для робота псевдокод. 	<p>Робототехническая отрасль. Обслуживание</p> <ul style="list-style-type: none"> Изучите по имеющимся в распоряжении источникам разные типы обслуживающих роботов. Совместно обдумайте всевозможные способы превратить Робота ЭКО в обслуживающего робота, выполняющего некую конкретную задачу. Какие новые составные части понадобились бы для этого? Из составленного списка всевозможных идей выберите одну, которую хотели бы воплотить. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. Обдумайте предоставление обучающимся возможности изучить роботов, применяемых в выбранных детьми отраслях и видах деятельности, таких как медицина, техническое обслуживание, помощь нетрудоспособным, разведка недр, сельское хозяйство, приготовление пищи, производство, армия и т. д.

Главное	Упражнение с Роботом ЭКО	Сменное учебное упражнение	
Учебный час	Упражнение для группы 1	Упражнение для группы 2	Заметки и советы
17	Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 5 • Создайте программу для робота.	Конструктивная схема обслуживающего робота • Нарисуйте обслуживающего робота, придуманного вами накануне во время дистанционной учёбы. • Подробно опишите в журнале задачи, которыми занимается обслуживающий Робот ЭКО. Опишите, как благодаря ему жизнь людей становится лучше. • Составьте комплектную ведомость новых деталей, которые понадобились бы для создания обслуживающего робота.	• Обдумайте предоставление учащимся, умеющим пользоваться САПР, возможности проектировать роботов в программной среде САПР.
18	Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 6 • Испытайте робота на конкурсной трассе. • По мере необходимости внесите изменения в управляющий код или конструктивную схему робота.	История робототехники. День 1 • Изучите жизнь человека, оставившего след в истории робототехники. • Опишите в трёх абзацах биографию выбранного деятеля и его вклад в робототехнику.	• Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники.
19	Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 7 • Покажите возможности своего робота, приняв участие в конкурсном задании. • Рассчитайте итоговый балл своего робота и определите победителя. • Обдумайте ход и результаты заключительного конкурсного задания и расскажите о них.	История робототехники. День 2 • Изучите жизнь человека, оставившего след в истории робототехники. • Опишите в трёх абзацах биографию выбранного деятеля и его вклад в робототехнику.	• Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. • Это день проведения заключительного конкурса. Прорекламируйте конкурс и создайте ажиотаж раздачей призов или наград за первое, второе или третье место. Обдумайте возможность видеосъёмки или показа конкурса в прямом эфире, чтобы приобщить к нему родителей, других обучающихся или других работников образовательного учреждения.
20	Разборка и уборка • Разберите окончательные модели конкурсных роботов. • Проведите учёт деталей в наборах и разложите детали в предусмотренном порядке. • Если понадобится, проведите санитарную обработку наборов.	Будущее робототехники • Изучите текущие тренды и возможные направления будущего развития робототехники. Что будут уметь роботы через два года, через пять или десять лет? • Снимите короткое видео своего выступления на тему будущего робототехники, изложив в нём своё мнение о том, как робототехника изменит общество.	• После конкурса проследите, чтобы роботы были разобраны, а детали в наборах были учтены и разложены в предусмотренном порядке. Если обнаружится нехватка деталей, её следует восполнить до занятия следующей группы. • Соблюдайте методические указания при санитарной обработке роботов, наборов и рабочих мест.
21	Исследовательские роботы • Что превращает машину в робота? • Все ли роботы должны быть электронными? • Где обычно используют роботов? Форма графической организации данных • Впишите в таблицу 3ХН, что вы знаете (столбец З) и хотите знать (столбец Х) о программируемых роботах. Чему вы научились впишите в столбец (Н) позже.	Обзор TETRIS PULSE и электродвигатель постоянного тока в сборе • Прочтите в пособии разделы "Безопасность", "Детали набора", "Советы по сборке, установке, наладке", "Технический обзор контроллера PULSE" и "Подключение оборудования к контроллеру PULSE". • Соберите узел электродвигателя постоянного тока согласно разделу "Советы по сборке, установке, наладке" в пособии. • Видео RoboBench Первое знакомство с робототехническим контроллером TETRIS PULSE™ .	• Закрепите за каждым учеником набор/робота, которым тот будет пользоваться во время занятия, чтобы каждого набора касалось как можно меньше учеников. • В видео RoboBench упоминается "Руководство по программированию контроллера PULSE" . Его можно скачать бесплатно на сайте компании Pitsco. Оно может оказаться полезным, хотя и не понадобится для выполнения упражнения в этом пособии.
22	Связь с будущей профессией. День 1 • Выполните вводные упражнения на странице "Связь с будущей профессией" в конце <i>"Пособия к Роботу ЭКО"</i> . • Изучите некую конкретную профессию, связанную с робототехникой.	Настройка и обзор ПО • Прочтите в пособии раздел с обзором программного обеспечения. • Установите ПО Arduino (IDE), библиотеку TETRIS PULSE и ПО Ardublockly, следуя указаниям из раздела с обзором ПО в пособии. • Видео RoboBench Установка ПО контроллера PULSE	• В видео RoboBench упоминается "Руководство по программированию контроллера PULSE" . Его можно скачать бесплатно на сайте компании Pitsco. Оно может оказаться полезным, хотя и не понадобится для выполнения упражнения в этом пособии. • Источники в помощь изучающим профессии: • "Справочник по будущим специальностям (англ.)" • Всё о выборе профессии (англ.)

Главное	Упражнение с Роботом ЭКО	Сменное учебное упражнение	
Учебный час	Упражнение для группы 1	Упражнение для группы 2	Заметки и советы
23	<p>Связь с будущей профессией. День 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Выполните усложнённые упражнения 1 и 2 на странице "Связь с будущей профессией" в конце "<i>Пособия к Роботу ЭКО</i>". Изучите некую конкретную профессию, связанную с робототехникой. Подготовьте плакат с информацией об этой специальности. 	<p>Упражнение № 1. Конструирование робота</p> <ul style="list-style-type: none"> Соберите Робота ЭКО. 	<ul style="list-style-type: none"> Источники в помощь изучающим профессии: <ul style="list-style-type: none"> "Справочник по будущим специальностям (англ.)" Всё о выборе профессии (англ.)
24	<p>Связь с будущей профессией. День 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Выполните усложнённое упражнение 5 и 2 на странице "Связь с будущей профессией" в конце "<i>Пособия к Роботу ЭКО</i>". Подготовьте наглядный доклад о профессии, связанной с робототехникой. 	<p>Упражнение № 2. Передний ход, задний ход</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО так, чтобы он прошёл заданное расстояние. 	<ul style="list-style-type: none"> Источники в помощь изучающим профессии: <ul style="list-style-type: none"> "Справочник по будущим специальностям (англ.)" Всё о выборе профессии (англ.)
25	<p>Наглядные доклады о профессиях</p> <ul style="list-style-type: none"> Выступите с докладом о профессиях, связанных с робототехникой. Покажите плакаты о профессиях. 	<p>Конкурсное задание № 1. Пройди заданное расстояние. День 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО так, чтобы он проходил несколько разных расстояний. Выполните дополнительные упражнения. 	<ul style="list-style-type: none"> Источники в помощь изучающим профессии: <ul style="list-style-type: none"> "Справочник по будущим специальностям (англ.)" Всё о выборе профессии (англ.) Приучайте выступающих с докладами о профессиях использовать надлежащие навыки подачи информации и надлежащие навыки слушания.
26	<p>Исследовательские системы и системный подход</p> <ul style="list-style-type: none"> Изучите следующие понятия: система, подсистема, системный подход, исходные данные, процессы, получаемые данные и обратная связь. Составьте текст-описание каждого понятия с примерами. Назовите типовые системы и подсистемы робота. Оцените составные части набора "Робот ЭКО" и разделите их на предположительные системы и подсистемы. 	<p>Конкурсное задание № 1. Пройди заданное расстояние. День 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО так, чтобы он проходил несколько разных расстояний. Выполните дополнительные упражнения. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. Обдумайте снабжение обучающихся копией указателя деталей набора "Робот ЭКО" из пособия, чтобы ученики пользовались этим указателем, когда будут делить детали по их принадлежности к системам и подсистемам. На этом этапе разделять детали физически не следует.
27	<p>Разомкнутые и замкнутые системы</p> <ul style="list-style-type: none"> Изучите разомкнутые и замкнутые системы. Заполните форму графической организации данных, в которой сравниваются разомкнутые и замкнутые системы. Вот примеры форм графической организации данных, которые можно использовать: диаграммы Венна, пузырьковые карты и сравнительные (сопоставительные) матричные диаграммы. Перечислите системы в школе или дома, которые служат примерами разомкнутых или замкнутых систем. 	<p>Упражнение № 3. Поворот, поворот, поворот</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО на выполнение поворотов. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники.
28	<p>Модель систем</p> <ul style="list-style-type: none"> Оцените Робота ЭКО и его работу в сопоставлении с универсальной моделью систем, включающей в себя исходные данные, процессы, получаемые данные и обратную связь. Изобразите модель систем, показав специфику действий Робота ЭКО. На изображении должны быть показаны средства ввода данных, процессы, средства вывода данных и любые имеющиеся контуры обратной связи, служащие для управления системой. Укажите, представляет собой Робот ЭКО разомкнутую или замкнутую систему. 	<p>Упражнение № 4. Объезд препятствий</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО на объезд препятствий. Для этого он должен использовать данные, получаемые от ультразвукового датчика. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. Обдумайте предоставление обучающимся возможности изготовить плакаты с изображением универсальной модели систем со спецификой Робота ЭКО.

Главное	Упражнение с Роботом ЭКО	Сменное учебное упражнение	
Учебный час	Упражнение для группы 1	Упражнение для группы 2	Заметки и советы
29	Программирование Arduino <ul style="list-style-type: none"> Изучите алгоритм работы цикла while() Изучите работу оператора if Изучите алгоритм работы оператора switch 	Упражнение №5. Направо или налево? День 1 <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте робота Echo для выбора типа движения с помощью кнопки после встречи с препятствием. 	Источники в помощь изучающим программирование Arduino: <ul style="list-style-type: none"> Цикл while (рус.) Оператор if (рус.) Оператор switch (рус.)
30	Программирование Arduino <ul style="list-style-type: none"> Изучите функцию tone() Изучите функцию millis() Изучите функцию pinMode() 	Упражнение №5. Направо или налево? День 2 <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте робота Echo так, чтобы он объехал все препятствия с разных сторон. 	Источники в помощь изучающим программирование Arduino: <ul style="list-style-type: none"> Функция tone() (рус.) Функция millis() (рус.) Функция pinMode() (рус.)
31	Робототехническая промышленность. Безопасность и охрана <ul style="list-style-type: none"> Изучите роботов на службе полиции, саперов, пожарных и спасателей. Выберите какого-нибудь робота, отвечающего за безопасность и охрану, и в нескольких абзацах опишите этого робота, его компанию-изготовителя, его назначение, материалы и составные части, идущие на его изготовление, стоимость робота и т. д. 	Конкурсное задание № 2. Пройди по испытательной трассе. День 1 <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО на прохождение трассы с попутным объездом препятствий. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. Обдумайте предоставление обучающимся возможности изучить роботов, применяемых в выбранных детьми отраслях и видах деятельности, таких как медицина, техническое обслуживание, помощь нетрудоспособным, разведка недр, сельское хозяйство, приготовление пищи, производство, армия и т. д.
32	Робототехническая отрасль. Изыскания <ul style="list-style-type: none"> Изучите роботов на службе учёных и организаций, занятых разведкой космоса. Выберите какого-нибудь исследовательского робота и в нескольких абзацах опишите этого робота, его компанию-изготовителя, его назначение, материалы и составные части, идущие на его изготовление, себестоимость робота и т. д. 	Конкурсное задание № 2. Пройди по испытательной трассе. День 2 <ul style="list-style-type: none"> Запрограммируйте Робота ЭКО на прохождение трассы с попутным объездом препятствий. По завершении упражнения разберите Робота ЭКО. 	<ul style="list-style-type: none"> Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. Обдумайте предоставление обучающимся возможности изучить роботов, применяемых в выбранных детьми отраслях и видах деятельности, таких как медицина, техническое обслуживание, помощь нетрудоспособным, разведка недр, сельское хозяйство, приготовление пищи, производство, армия и т. д.
33	Проектирование роботов. Безопасность и охрана или изыскания <ul style="list-style-type: none"> Спроектируйте робота, который занимается задачами, относящимися к безопасности и охране или изысканиям. Проект должен включать в себя текстовое описание робота, его систем и подсистем, выполняемых им задач; наброски внешнего вида робота; комплектовочные ведомости материалов и деталей, из которых изготовлен робот. 	Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 1 <ul style="list-style-type: none"> Проведите первое знакомство с конкурсным заданием. Соберите различные идеи по выполнению задания. 	<ul style="list-style-type: none"> Обдумайте предоставление учащимся, умеющим пользоваться САПР, возможности проектировать роботов в программной среде САПР. Заключительное конкурсное задание на конструирование/программирование допускает внесение очень большого числа изменений. Его можно легко подстроить под потребности вашей аудитории. Что касается учеников, занимающихся заключительным конкурсным заданием, им, вероятно, было бы полезно сначала построить конкурсный лабиринт (на что сейчас отведён 2-й день), и лишь потом обсуждать всевозможные идеи решения конкурсного задания (на что сейчас отведён 1-й день). Что касается заключительного конкурсного задания, обдумайте предоставление обучающимся доступа к другим полезным источникам информации, таким как Руководство по программированию контроллера PULSE. Проследите, чтобы при выполнении заключительного конкурсного задания учащиеся соблюдали алгоритм проектирования технических конструкций.
34	Этика применения роботов. День 1 <ul style="list-style-type: none"> Изучите несколько тем дебатов, касающихся этики и ведущихся вокруг разработки современной робототехники. Например: замена людей-специалистов роботами; роботы военного назначения; принятие решений в транспортных средствах без водителей; неприкосновенность и охрана частной жизни; искусственный интеллект; роботы-гуманоиды в виде настоящих людей. Выберите тему, относящуюся к этике применения роботов. Напишите на эту тему очерк из двух абзацев. В первом абзаце следует объяснить по поводу каких нравственных вопросов ведутся дебаты. Во втором абзаце следует изложить мнение по затронутому вопросу и подкрепить его подробностями. 	Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 2 <ul style="list-style-type: none"> Сконструируйте конкурсный лабиринт. Начните составлять план сборки (конструктивную схему) робота, исходя из списка собранных всевозможных идей. 	<ul style="list-style-type: none"> Полезно заранее утвердить темы, прежде чем ученики посвятят их изучению много времени и напишут о нравственных вопросах применения роботов. Приучайте учащихся подкреплять фактами излагаемое ими мнение о нравственных вопросах, относящихся к роботам. Что касается учеников, занимающихся заключительным конкурсным заданием, им, вероятно, было бы полезно сначала построить конкурсный лабиринт (на что сейчас отведён 2-й день), и лишь потом обсуждать всевозможные идеи решения конкурсного задания (на что сейчас отведён 1-й день).

Главное	Упражнение с Роботом ЭКО	Сменное учебное упражнение	
Учебный час	Упражнение для группы 1	Упражнение для группы 2	Заметки и советы
35	<p>Этика применения роботов. День 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Напишите очерк из двух абзацев об этике применения роботов. В первом абзаце следует объяснить по поводу каких нравственных вопросов ведутся дебаты. Во втором абзаце следует изложить мнение по затронутому вопросу и подкрепить его подробностями. 	<p>Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Составьте план сборки робота. • Начните сборку робота по плану (конструктивной схеме). 	<ul style="list-style-type: none"> • Полезно заранее утвердить темы, прежде чем ученики посвятят их изучению много времени и напишут о нравственных вопросах применения роботов. • Приучайте учащихся подкреплять фактами излагаемое ими мнение о нравственных вопросах, относящихся к роботам. • Что касается учеников, занимающихся заключительным конкурсным заданием, им, вероятно, было бы полезно сначала построить конкурсный лабиринт (на что сейчас отведён 2-й день), и лишь потом обсуждать всевозможные идеи решения конкурсного задания (на что сейчас отведён 1-й день).
36	<p>Робототехническая отрасль. Обслуживание</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучите по имеющимся в распоряжении источникам разные типы обслуживающих роботов. • Совместно обдумайте всевозможные способы превратить Робота ЭКО в обслуживающего робота, выполняющего некую конкретную задачу. Какие новые составные части понадобились бы для этого? • Из составленного списка всевозможных идей выберите одну, которую хотели бы воплотить. 	<p>Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Завершите сборку робота по плану (конструктивной схеме). • Составьте для робота псевдокод. 	<ul style="list-style-type: none"> • Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. • Обдумайте предоставление обучающимся возможности изучить роботов, применяемых в выбранных детскими отраслях и видах деятельности, таких как медицина, техническое обслуживание, помощь нетрудоспособным, разведка недр, сельское хозяйство, приготовление пищи, производство, армия и т. д.
37	<p>Конструктивная схема обслуживающего робота</p> <ul style="list-style-type: none"> • Нарисуйте обслуживающего робота, придуманного вами накануне во время дистанционной учёбы. • Подробно опишите в журнале задачи, которыми занимается обслуживающий Робот ЭКО. Опишите, как благодаря ему жизнь людей становится лучше. • Составьте комплектную ведомость новых деталей, которые понадобились бы для создания обслуживающего робота. 	<p>Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Создайте программу для робота. 	<ul style="list-style-type: none"> • Обдумайте предоставление учащимся, умеющим пользоваться САПР, возможности проектировать роботов в программной среде САПР.
38	<p>История робототехники. День 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучите жизнь человека, оставившего след в истории робототехники. • Опишите в трёх абзацах биографию выбранного деятеля и его вклад в робототехнику. 	<p>Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Испытайте робота на конкурсной трассе. • По мере необходимости внесите изменения в управляющий код или конструктивную схему робота. 	<ul style="list-style-type: none"> • Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники.
39	<p>История робототехники. День 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучите жизнь человека, оставившего след в истории робототехники. • Опишите в трёх абзацах биографию выбранного деятеля и его вклад в робототехнику. 	<p>Заключительное конкурсное задание. Сконструируйте самый миниатюрный автономный автомобиль. День 7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Покажите возможности своего робота, приняв участие в конкурсном задании. • Рассчитайте итоговый балл своего робота и определите победителя. • Обдумайте ход и результаты заключительного конкурсного задания и расскажите о них. 	<ul style="list-style-type: none"> • Обучающимся в ходе исследования следует использовать все имеющиеся в их распоряжении источники. • Это день проведения заключительного конкурса. Прорекламируйте конкурс и создайте ажиотаж раздачей призов или наград за первое, второе или третье место. Обдумайте возможность видеосъёмки или показа конкурса в прямом эфире, чтобы приобщить к нему родителей, других обучающихся или других работников образовательного учреждения.
40	<p>Будущее робототехники</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучите текущие тренды и возможные направления будущего развития робототехники. Что будут уметь роботы через два года, через пять или десять лет? • Снимите короткое видео своего выступления на тему будущего робототехники, изложив в нём своё мнение о том, как робототехника изменит общество. 	<p>Разборка и уборка</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разберите окончательные модели конкурсных роботов. • Проведите учёт деталей в наборах и разложите детали в предусмотренном порядке. • Если понадобится, проведите санитарную обработку наборов. 	<ul style="list-style-type: none"> • После конкурса проследите, чтобы роботы были разобраны, а детали в наборах были учтены и разложены в предусмотренном порядке. Если обнаружится нехватка деталей, её следует восполнить до занятия следующей группы. • Соблюдайте методические указания при санитарной обработке роботов, наборов и рабочих мест.

Связь с будущей профессией

Роботостроение или конструирование робототехнических средств — увлекательная сфера деятельности с широким кругом прикладных направлений. У роботостроителей впереди множество новых неисчерпаемых возможностей, обусловленных технологическими скачками в компьютерной отрасли. Далее приводится обзорный перечень специальностей, связанных с этой стремительно развивающейся отраслью, которые могут заинтересовать учащихся.

Указания Для дальнейшего изучения профессий выберите любое из этих упражнений. Можно выбрать одну профессию и выполнить одно упражнение. Можно также выполнить несколько упражнений применительно к каждой из профессий.

Инженеры-механики

Системные инженеры

Программные инженеры

Инженеры по автоматизации

Робототехники

Разработчики программ ЧПУ

Вводные упражнения

1. Выберите какую-нибудь специальность. Запишите пять качеств, которые понадобились бы человеку для успеха в выбранной специальности. Возможные качества: ясно доносит свои мысли, любит математику, умеет работать руками и т. д.
2. Выберите какую-нибудь специальность. Решите, хотели бы вы работать по этой специальности. Объясните в нескольких предложениях, какие части работы вам понравились бы. Если есть некие вещи, которыми вы не хотели бы заниматься, объясните, почему.
3. Выберите какую-нибудь специальность. Какого рода практическая или теоретическая подготовка вам понадобилась бы? Перечислите четыре навыка, требуемых для выбранной специальности. Объясните, как бы вы получили эти навыки.
4. Найдите другие специальности, в которых помимо прочего предполагается использование робототехники. Перечислите три специальности и поясните, как они связаны с робототехникой.
5. Вспомните своего знакомого или какую-то знаменитость, которые участвуют в создании или конструировании роботов. Расскажите про этого человека и про его специальность.

Усложнённые упражнения

1. Выберите какую-нибудь специальность. Собирая сведения о будущей профессии, надо знать, где их искать. "Справочник по будущим специальностям" содержит общее описание специальностей и сведения о вакансиях. Изучите информацию о выбранной вами специальности на соответствующем сайте. Подготовьте информационную сводку об этой специальности. Обдумайте, что вам надо было бы знать об этой работе, чтобы рассматривать ее как будущую профессию.
2. Выберите какую-нибудь специальность. Найдите в интернете информацию об этой специальности. Создайте плакат на основе найденной вами информации. На плакате должны быть текст и изображения, из которых окружающим будет ясно, что вы считаете самыми важными составляющими профессии. Выставьте свой плакат на всеобщее обозрение согласно указаниям учителя.
3. Выберите какую-нибудь специальность. Найдите в интернете информацию об этой специальности. Напишите статью для печатного издания или блога. Сочините историю для предполагаемой аудитории. Пишите кратко, короткими предложениями, законченными абзацами, и следите за тем, чтобы читатель хорошо понял, какую профессию вы выбрали. Помните: вам предстоит постараться заинтересовать людей этой профессией. Объём — не больше 300 слов.
4. Выберите какую-нибудь специальность. Найдите в интернете информацию об этой специальности. Сочините рекламу для печатного издания. Позаботьтесь о том, чтобы читатель хорошо понял, на какую специальность направлено ваше рекламное объявление. Рекламное объявление должно уместиться на листе бумаги размером не больше 10,8 x 14 см, содержать сведения о навыках, нужных потенциальному работнику, и выглядеть привлекательно.
5. Выберите какую-нибудь специальность. Найдите в интернете информацию об этой специальности. Подготовьте наглядный доклад. В докладе должно быть вступление, а следом — любая информация, важная для профессии. Допустимо использовать плакаты, программное обеспечение для подготовки публичных докладов или другие наглядные пособия, имеющиеся в распоряжении и одобренные вашим учителем. Раскройте тему интересно, чтобы по окончании выступления слушателям захотелось узнать больше.

PULSE: контроллер, который играет роль мозга робота, управляя им согласно компьютерной программе;

Wi-Fi модуль: устройство для подключения к локальной сети или сети Интернет для взаимодействия с веб-сервисами.

автономный: робот, способный благодаря датчикам и программированию действовать без управления со стороны человека;

аркадная система привода: система привода, в которой для управления частотой вращения приводных электродвигателей используется только один джойстик; см. также "танковая система привода";

балка: алюминиевая деталь квадратного сечения, снабжённая рядом отверстий, расположенных в определённом порядке, которая служит составной частью сборной конструкции; длину балки измеряют по числу малых, а не больших, отверстий в ней;

балочный соединитель: пластмассовая сборочная деталь робототехнического изделия, которой соединяют металлические балки;

блочный соединитель для крестообразного крепления под углом 90°: пластмассовая соединительная деталь, которая в сочетании с винтом с рифлёной головкой служит для скрепления поверхностей двух балок перпендикулярно друг другу;

блочный соединитель для параллельного крепления балок: пластмассовая соединительная деталь, которая в сочетании с винтом с рифлёной головкой служит для скрепления поверхностей двух балок параллельно друг другу;

буртик вала: металлическая сборочная деталь робототехнического изделия, которая ограничивает перемещение оси;

быстросменная заклёпка со штифтом: пластмассовая сборочная деталь из двух элементов, используемая для скрепления других деталей робототехнических изделий;

винт с рифлёной головкой и барашковая гайка: двухэлементная сборочная деталь из металла и пластмассы для скрепления других деталей;

датчик цвета: датчик, который определяет цвет поверхности под ним с помощью отраженного света.

датчик: электронное устройство, применяемое для обнаружения света, звука, движения или энергии с последующей передачей этой информации в процессор;

джойстик: пульт управления для роботов с дистанционным управлением;

дистанционное управление: способ управления роботом с помощью беспроводного устройства (радиоустройства), которое обеспечивает канал связи с роботом, выполняющим задание;

дифференциальный привод: система привода, в котором направление хода передвижного аппарата задаётся частотой вращения электродвигателей, установленных на его противоположных сторонах; известен также под названием "танковой системы привода"; см. также "аркадная система привода";

зажимная губка: одна из двух подвижных частей захвата, которая обеспечивает его раскрытие или закрытие;

захват: съёмное приспособление в виде манипулятора на рукояти для захватывания предметов, которое крепится к роботу;

зуммер: устройство для воспроизведения звуков разной частоты.

исполнить: осуществить программу, перенесённую её из компьютера в робота;

кнопка: датчик, нажатие на который приводит к некоторому действию, заложенному в программе

колёсико точной настройки: небольшой дисковый регулятор возле джойстика на пульте дистанционного управления, служащий для выставления нейтрального положения джойстика;

конкурсное задание: требующая решения задача;

контроллер: устройство, обрабатывающее поступающий от компьютера управляющий код и исполняющее этот код посредством разных исполнительных устройств;

манипулятор: устройство, которое переносит предметы и материалы;

микросекунда: одна миллионная (1/1 000 000) секунды;

миллисекунда: одна тысячная (1/1 000) секунды;

нейтральное положение: центральное положение сервопривода, также известное как "исходное положение";

ограничение: наибольшее расстояние, на которое вал сервопривода может повернуться в одном направлении;

окружающий свет: количество света в окружающем пространстве;

отражённый свет: часть светового потока, которая идёт от источника до предмета и возвращается обратно к источнику;

переключатель NOR/REV: миниатюрный переключатель на печатной плате или в контроллере, позволяющий менять направление вращения электродвигателя или другого электроприводного устройства;

поворот: движение робота, в результате которого он движется в другом направлении;

препятствие: предмет, загромождающий роботу путь;

приводной механизм: устройство, используемое для передвижения и (или) управления;

проблема (задача): некий вопрос, который требует решения;

программирование: процесс написания компьютерного кода для контроллера;

расстояние: длина пути робота;

реле: управляемый выключатель, который по сигналу с контроллера PULSE может замыкать или размыкать электрическую цепь, и таким образом, включать или выключать электроприборы.

робот: автоматическая машина или устройство; любая машина, которую можно запрограммировать на выполнение команд и выполнение тех или иных обязанностей, особенно такая, которая способна делать за людей обычную для них работу;

сервопривод продолжительного вращения: серводвигатель, продолжительность вращения которого ничем не ограничена;

скоба: пластмассовая деталь с крепёжными отверстиями, совпадающими с отверстиями в балках, которая крепится на балку с наружной стороны и удерживает её под определённым углом;

скорость: мера, определяющая, насколько быстро движется объект; средняя скорость равна пройденному расстоянию, поделённому на истекшее время;

соединитель: пластмассовая деталь с отверстиями, расположенными в определённом порядке, которая вставляется в балку и служит для скрепления нескольких балок;

составление управляющего кода: создание сообщения контроллеру на компьютерном языке;

среда: пространство в классе или здании;

стандартный сервопривод: сервопривод с ограниченным углом вращения; стандартный сервопривод, ограничен углом около 180°;

ступица для крепления к балке: пластмассовая сборочная деталь робототехнического изделия, которой балки крепятся к осям;

танковая система привода: система привода, в которой используются два джойстика: один управляет левой стороной ходовой части, а другой — правой стороной ходовой части; см. также "аркадная система привода";

торможение: метод прекращения движения робота обнулением частоты вращения его электродвигателя;

точка вращения: точка опоры, вокруг которой совершается вращение;

точность: уровень правильности измерения, требуемый для некой части, при котором она считается исправной;

трасса: поле или площадка для различных передвижений робота;

ультразвуковой датчик: датчик, который с помощью звуковых волн определяет, насколько далеко находится некий предмет.

ультразвуковой: звук, частота которого выше порога восприятия, свойственного человеческому уху;

уравновешенность: равномерное распределение массы в человеке или предмете, позволяющее им сохранять вертикальное и устойчивое положение;

установочный винт: металлическая сборочная деталь робототехнического изделия, которой другая деталь крепится к оси;

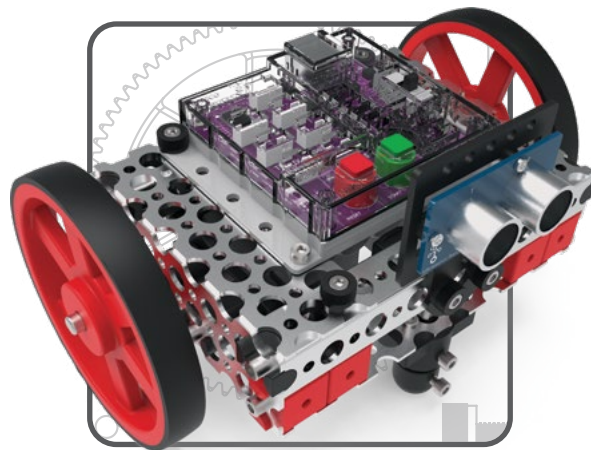
функция: назначение, цель или предусмотренное использование системы, процесса или предмета;

шасси: рама и рабочие части транспортного средства за исключением электродвигателя;

электродвигатель: устройство исполнения команд для роботов; источник силы и движения робота;



Робот ЭКО



Телефон:
+7 (499) 191-51-54

E-mail:
order@standart-21.ru



Адрес:
Москва, 2й Силикатный
пр-д 34 стр. 1

Загляните на наш сайт
standart-21.ru

при поддержке

