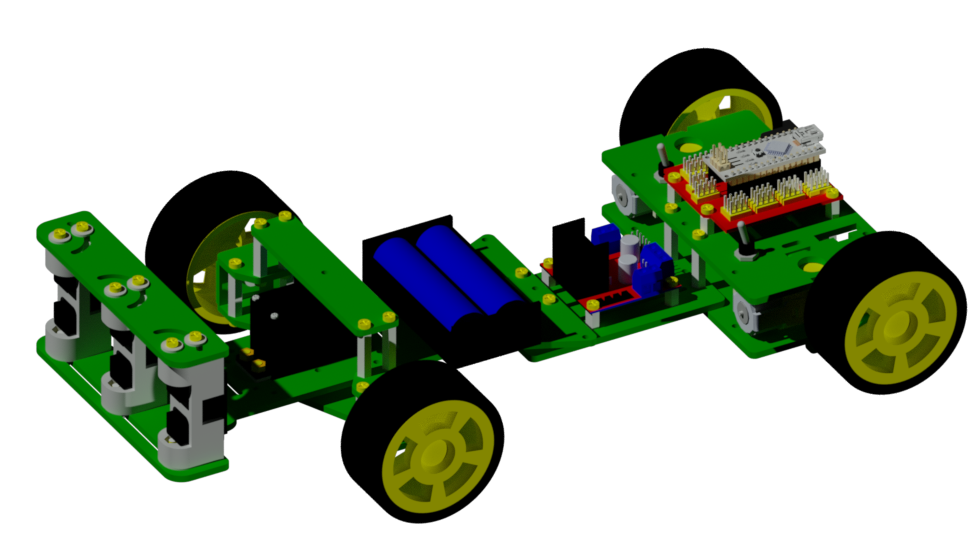
**Робот для RoboRace**

****

**ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРКЕ**

**От авторов**

Данная инструкция предлагает Вам собрать робота для участия в соревнованиях **RoboRace** по уже подготовленным чертежам и схемам. Однако авторы будут в восторге, если Вы используя их наработки спроектируете и соберете своего уникального робота.

Все чертежи, схемы и примеры прошивок можно найти в github репозитории:



<https://github.com/Ant0Kr/Circuit-design>

(Все схемы и чертежи, приведенные в данной инструкции могут не соответствовать реальному виду использованных комплектующих робота. Все ссылки на комплектующие приведены в качестве примера.)

Удачи в творчестве.

С уважением, студенты БГУиР ФКСиС ВМСиС:

Карачун А. С.

Василевский И. А.

**Содержание**

Необходимые комплектующие6

Необходимые инструменты9

Состав корпуса10

Инструкция по сборке12

Схема подключения электроники42

Описание API робота43

Пример прошивки робота46

**Необходимые комплектующие**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Изображение | Описание | Количество |
|  | Ардуино  ([Arduino Nano V3.0](https://www.ebay.com/itm/ATmega328P-Mini-USB-Nano-V3-0-CH340G-5V-16M-Micro-controller-Board-For-Arduino-/172425955537?hash=item28256348d1:g:PsgAAOSw-0xYPTg3)) | 1 шт. |
|  | Плата расширения([Nano V3.0 Prototype Shield I/O I2C Extension Board](https://www.ebay.com/itm/Nano-V3-0-Prototype-Shield-I-O-I2C-Extension-Board-Expansion-Module-F-Arduino-MO-/152340733476?var=&hash=item2378371e24:m:mwT1ND3wPTImSy74xVOCZXg)) | 1 шт. |
|  | Контроллер двигателей  ([L298N Driver Stepper Control](https://www.ebay.com/itm/DC-Module-Board-for-Arduino-HOT-Dual-H-Bridge-NEW-L298N-Driver-Stepper-Control-/112467282661?epid=504146050&hash=item1a2f928ae5:g:AEQAAOSwz71ZWk23)) | 1 шт. |
|  | Сервопривод  ([Futaba S3003 Servo Motor](http://www.ebay.com/itm/Big-Torque-Futaba-S3003-Servo-Motor-Gear-for-Robot-RC-Helicopter-Align-T-R-/201606199373?epid=1774208731&hash=item2ef0aa784d:g:P98AAOSwdIFXxjDN)) | 1 шт. |
|  | Инфракрасный датчик расстояния ([GP2Y0A21YK0F Sharp IR Analog Distance Sensor](http://www.ebay.com/itm/GP2Y0A21YK0F-Sharp-IR-Analog-Distance-Sensor-Distance-10CM-80CM-Cable-Arduino-D-/112073155701?hash=item1a1814a475:g:yhcAAOSwqfNXmMjt)) | 3 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Двигатель с редуктором.png | Двигатель с редуктором  ([DC 3-6v Gear Motor](https://www.ebay.com/itm/DC3V-6V-DC-Geared-Motor-TT-For-Robot-Smart-Car-Chassis-DIY-Anti-interferenc-BBUS/311885629517?epid=929320005&hash=item489dd5084d:g:yKcAAOSwZ4dZLxef)) | 2 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Аккумулятор.png | Аккумулятор 18650  ([Аккумулятор 18650 3.7V 1400mAh](http://belchip.by/product/?selected_product=19109)) | 2 шт. |

**Необходимые комплектующие**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Изображение | Описание | Количество |
|  | Контроллер заряда/разряда аккумулятора  ([2S Li-ion Battery 18650 Charger Protection Board](https://www.ebay.com/itm/2S-Li-ion-Lithium-Battery-18650-Charger-Protection-Board-Pad-Module-3A-7-4V-8-4V-/131996865110?var=&epid=506227406&hash=item1ebba05256:m:mwJG7TEv58E7sIEvGP7aNAw)) | 1 шт. |
|  | Батарейный отсек ([Батарейный отсек 18650 x2](http://belchip.by/product/?selected_product=17455)) | 1 шт. |
|  | Колесо ([Plastic Tire Wheel](http://www.ebay.com/itm/2Pcs-Model-Robot-Plastic-Tire-Wheel-65Mm-X-26Mm-Small-Smart-Car-Ic-New-W-/232323293234?hash=item36178c2032:g:JJsAAOSwHMJYHcBW)) | 4 шт. |
|  | Тумблер ([Микротумблер MTS-101-A2](http://belchip.by/product/?selected_product=11402)) | 2 шт. |
|  | Шлейф ([Шлейф RC-10](http://belchip.by/product/?selected_product=30982)) | 1 м. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Провод.png | Провод ([Кабель акустический LXK610 2x0.50](http://belchip.by/product/?selected_product=06628)) | 1 м. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Разъем питания.png | Гнездо питания  ([Разъём питания штырьковый DC-012](http://belchip.by/product/?selected_product=03900)) | 1 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Штекер питания.png | Штекер питания  ([Разъём питания штырьковый PC-2.1/5.5K-14](http://belchip.by/product/?selected_product=07373)) | 1 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка.png | Стойка дистанцирующая М3 10мм ([Стойка дистанцирующая HTP-310, гайка-гайка М3](http://belchip.by/product/?selected_product=31251)) | 4 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка.png | Стойка дистанцирующая М3 20мм ([Стойка дистанцирующая HP-20, гайка-гайка М3](http://belchip.by/product/?selected_product=12449)) | 12 шт. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Изображение | Описание | Количество |
|  | Стойка дистанцирующая М3 8мм ([Стойка дистанцирующая TP-8, винт-гайка М3](http://belchip.by/product/?selected_product=12065)) | 8 шт. |
|  | Винт с потайной шляпкой М3х10 | 2 шт. |
|  | Винт с полукруглой шляпкой М3х6 ([Крепеж М3х6](http://belchip.by/product/?selected_product=30162)) | 36 шт. |
|  | Винт с полукруглой шляпкой М3х10 ([Крепеж М3х10](http://belchip.by/product/?selected_product=30161)) | 10 шт. |
|  | Винт с полукруглой шляпкой М3х16 | 9 шт. |
|  | Винт с полукруглой шляпкой М3х30 | 4 шт. |
|  | Шайба М3 ([Крепеж М3 шайба](http://belchip.by/product/?selected_product=18040)) | 18 шт. |
|  | Гайка М3 ([Крепеж М3 гайка](http://belchip.by/product/?selected_product=16461)) | 20 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Разъем 2pin.png | Гнездо штыревое 2pin шаг 2.54  ([Разъём штыревой NSR-02](http://belchip.by/product/?selected_product=30941)) | 4 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Разъем 3pin.png | Гнездо штыревое 3pin шаг 2.54  ([Разъём штыревой NSR-03](http://belchip.by/product/?selected_product=11234)) | 3 шт. |

|  |  |
| --- | --- |
| Название | Комментарий |
| Паяльное оборудование | В процессе сборки робота будет необходимо припаять несколько проводов. В состав входит: паяльник, припой, паяльная кислота либо канифоль. |
| Модельный нож | В процессе сборки робота может возникнуть необходимость убрать заусенцы со стоек датчиков или зачистить провода. |
| Набор надфилей | В процессе сборки робота, возможно, будет необходимо подогнать некоторые детали. |
| Крестовая отвертка | Необходима для сборки корпуса, прикручивания модулей к корпусу. |
| Зажигалка | Необходима для обжима термоусадочной трубки при изоляции соединения проводов. |
| Термопистолет | Необходим для закрепления разъема питания. Можно вместо него использовать клей момент. |
| Инструмент для снятия изоляции | Применятся для снятия изоляции с проводов. Вместо него можно использовать модельный нож. |
| Плоскогубцы | Понадобятся при сборке корпуса. |

**Необходимые инструменты**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Изображение | Описание | Количество |
|  | Центральная панель  (Деталь **A**) | 1 шт. |
|  | Панель крепления двигателей (верх) (Деталь **B**) | 1 шт. |
|  | Панель крепления двигателей (низ)  (Деталь **C**) | 1 шт. |
|  | Стойка крепления двигателей  (Деталь **D**) | 4 шт. |
|  | Стойка крепления гнезда питания  (Деталь **E**) | 1 шт. |
|  | Шайба  (Деталь **F**) | 2 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Панель крепления ИК датчиков низ.png | Панель крепления ИК датчиков (низ)  (Деталь **G**) | 1 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Панель крепления ИК датчиков верх.png | Панель крепления ИК датчиков (верх)  (Деталь **H**) | 1 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Панель крепления колес низ.png | Панель крепления колес (низ)  (Деталь **I**) | 1 шт. |

**Состав корпуса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Изображение | Описание | Количество |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Панель крепления колес верх.png | Панель крепления колес (верх)  (Деталь **J**) | 1 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Промежуточная панель крепления колеса.png | Промежуточная панель крепления колеса (Деталь **K**) | 2 шт. |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка крепления колеса.png | Стойка крепления колеса  (Деталь **L**) | 2 шт. |
|  | Панель крепления контроллера двигателей  (Деталь **M**) | 1 шт. |
|  | Ступица переднего колеса  (Деталь **N**) | 2 шт. |
|  | Стойка ИК датчика  (Деталь **O**) | 3 шт. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 1**: Установка ИК датчика в корпус | | | | | |
| Корпус ИК датчика | х 3 | ИК датчик | х 3 | Гайка | х 9 |
|  | | | | | |
| Возьмите Деталь **O** иустановите 3 гайки в посадочные места. Затем установите ИК датчик в стойку. Повторите с оставшимися двумя датчиками. | | | | | |

ё

**Инструкция по сборке**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 2**: Установка ИК датчиков на нижнюю панель | | | | | | | |
|  | х 3 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Панель крепления ИК датчиков низ.png | х 1 | Шайба | х 6 | Винт | х 3 |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Шаг 2.png | | | | | | | |
| Возьмите Деталь **G** ичасти робота, собранные на **шаге 1**. Винтами с полукруглой шляпкой **М3х16** прикрутите их к нижней панели крепления ИК датчиков. Между винтами и панелью положите по две шайбы **М3**. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 3**: Установка верхней панели крепления ИК датчиков | | | | | | | |
|  | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Панель крепления ИК датчиков верх.png | х 1 | Шайба | х 12 | Винт | х 6 |
|  | | | | | | | |
| Возьмите Деталь **H** ичасть робота, собранную на **шаге 2**. Винтами с полукруглой шляпкой **М3х16** прикрутите их к ИК датчикам. Между винтами и панелью положите по две шайбы **М3**. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 4**: Установка крепления колес к сервоприводу | | | | | |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Панель крепления колес низ.png | х 1 |  | х 1 |  | х 4 |
|  | | | | | |
| Возьмите Деталь **I** икрестовой переходник, который идет в комплекте с сервоприводом. Саморезами, которые идут в комплекте с сервоприводом, прикрутите крестовой переходник к нижней панели крепления колес. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 5**: Установка стоек крепления передних колес | | | | | | | | | |
|  | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Промежуточная панель крепления колеса.png | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка крепления колеса.png | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка.png | х 2 | Винт | х 4 |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Шаг 5.png | | | | | | | | | |
| Возьмите Детали **K**, **L** и часть робота, собранную на **шаге 4**. Винтами с полукруглой шляпкой **М3х6** прикрутите детали к стойкам **М3х20** как изображено на схеме. | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 6**: Установка стоек крепления передних колес | | | | | | | | | |
|  | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Промежуточная панель крепления колеса.png | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка крепления колеса.png | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка.png | х 2 | Винт | х 4 |
|  | | | | | | | | | |
| Возьмите Детали **K**, **L** и часть робота, собранную на **шаге 5**. Винтами с полукруглой шляпкой **М3х6** прикрутите детали к стойкам **М3х20** как изображено на схеме. | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 7**: Установка стоек для крепления верхней панели крепления колес | | | | | |
|  | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка.png | х 4 | Винт | х 4 |
|  | | | | | |
| Возьмите часть робота, собранную на **шаге 5**. Винтами с полукруглой шляпкой **М3х6** прикрутите стойки **М3х20** как изображено на схеме. | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 8**: Сборка блока аккумуляторов | | | | |
| Батарейный отсек | х 1 | Контроллер заряда | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Провод.png |
|  | | | | |
| На данном шаге необходимо объединить батарейный отсек и контроллер разряда/заряда аккумуляторов по схеме, изображенной в правом углу. Мы рекомендуем Вам закрепить контроллер на батарейном отсеке при помощи двустороннего скотча, как изображено на схеме в левом углу. | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 9**: Установка сервопривода на центральную панель | | | | | | | |
| Центральная часть | х 1 | Сервопривод | х 1 | Гайка | х 4 | Винт | х 4 |
|  | | | | | | | |
| Возьмите Деталь **A**. Винтами с полукруглой шляпкой **М3х10** и **М3** гайками прикрутите сервопривод к центральной панели. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 10**: Установка блока аккумуляторов на центральную панель | | | | | | | |
|  | х 1 |  | х 1 | Гайка | х 2 | Винт потай | х 2 |
|  | | | | | | | |
| Возьмите часть робота, собранную на **шаге 8**, и с помощью винтов с потайной шляпкой **М3х10** и **М3** гайками прикрутите ее к части робота, собранной **на шаге 9**. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 11**: Установка стоек крепления контроллера двигателей | | | | | | | | | |
| Панель крепления контроллера двигателя | х 1 | Стойка 8мм | х 4 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка.png | х 4 | Гайка | х 4 | Винт | х 4 |
|  | | | | | | | | | |
| Возьмите Деталь **M** и с помощью винтов с полукруглой шляпкой **М3х6** прикрутите стойки **М3х10,**  и с помощью **М3** гаек прикрутите стойки **М3х8**, как показано на схеме. | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 12**: Установка контроллера двигателей | | | | | |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Шаг 12!.png | х 1 | Контроллер двигателей | х 1 | Винт | х 4 |
|  | | | | | |
| Возьмите часть робота, собранную на **шаге 11**, и с помощью винтов с полукруглой шляпкой **М3х6** прикрутите контроллер двигателей**.** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 13**: Установка двигателя с редуктором | | | | | | | | | |
| Панель крепления двигателей низ | х 1 | Стойка крепления двигателя | х 2 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Двигатель с редуктором.png | х 1 | Гайка | х 2 | Винт | х 2 |
|  | | | | | | | | | |
| Возьмите Детали **C**, **D**. Вставьте стойки крепления двигателя в пазы нижней панели крепления двигателей, затем с помощью винтов с полукруглой шляпкой **М3х30** и **М3** гаекзакрепите двигатель с редуктором**.** | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 14**: Установка двигателя с редуктором | | | | | | | | | |
|  | х 1 | Стойка крепления двигателя | х 2 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Двигатель с редуктором.png | х 1 | Гайка | х 2 | Винт | х 2 |
|  | | | | | | | | | |
| Возьмите Детали **D** и часть робота, собранную на **шаге 13**. Вставьте стойки крепления двигателя в пазы нижней панели крепления двигателей, затем с помощью винтов с полукруглой шляпкой **М3х30** и **М3** гаекзакрепите двигатель с редуктором**.** | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 15**: Установка гнезда питания | | | |
| Стойка крепления разъема питания | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Разъем питания.png | х 1 |
|  | | | |
| Возьмите Деталь **E** и вклейте при помощи термопистолета (или клея для пластика) гнездо питания**.** | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 16**: Установка стоек крепления | | | | | | | | | |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Шаг 16!!.png | х 1 |  | х 1 | Шайба | х 2 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка.png | х 2 | Винт | х 2 |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Шаг 16.png | | | | | | | | | |
| Возьмите Детали **F** и части робота, собранные на **шагах 14 и 15.** Вставьте стойку с разъемом питания в паз панели крепления двигателей.С помощью винтов с полукруглой шляпкой **М3х10** прикрутите стойки **М3х20**, между стойкой и панелью крепления двигателей положите по одной пластиковой шайбе, как показано на схеме. | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 17**: Установка панели крепления контроллера двигателей | | | | | | | |
|  | х 1 |  | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Стойка.png | х 2 | Винт | х 2 |
| **C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Шаг 17.png** | | | | | | | |
| Возьмите части робота, собранные на **шагах 12 и 16.** Объедините их с помощью стоек **М3х20** и винтов с полукруглой шляпкой **М3х10**, как показано на схеме. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 18**: Сборка цепи питания | | | | | | |
|  | х 1 | Тумблер | х 2 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Штекер питания.png | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Провод.png |
|  | | | | | | |
| Возьмите часть робота, собранную на **шаге 17.** Соберите схему питания как показано на схеме. Для цепи питания удобно использовать акустический кабель, для подключения двигателей – шлейф.  **Замечание**: чтобы активировать контроллер зарядки/разрядки аккумуляторов необходимо замкнуть контакты **B-** и **P-**. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 19**: Установка тумблеров | | | | | | |
| Панель крепления двигателей верх | х 1 | Тумблер | х 2 |  |  |  |
|  | | | | | | |
| Возьмите Деталь **B** и установите тумблеры**,** как показано на схеме. Между гайкой тумблера и панелью крепления двигателей подложите по шайбе, входящей в комплект тумблера. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 20**: Установка стоек крепления платы расширения | | | | | | |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Шаг 19.png | х 1 | Стойка 8мм | х 4 | Гайка | х 4 |  |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Шаг 20.png | | | | | | |
| Возьмите часть робота, собранную на **шаге 19**. Установите стойки **М3х8** при помощи **М3** гаек. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 21**: Установка верхней панели крепления двигателей | | | | | |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Шаг 18!.png | х 1 |  | х 1 | Винт | х 4 |
|  | | | | | |
| Возьмите части робота, собранные на **шаге 18 и 20**. Соедините их при помощи винтов с полукруглой шляпкой **М3х6**. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 22**: Установка платы расширения | | | | | |
|  | х 1 | Модуль расширения | х 1 | Винт | х 4 |
|  | | | | | |
| Возьмите часть робота, собранную на **шаге 21**. Установите плату расширения для Ардуино при помощи винтов с полукруглой шляпкой **М3х6**. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 23**: Соединение центральной и задней частей робота | | | | | |
|  | х 1 |  | х 1 | Винт | х 4 |
|  | | | | | |
| Возьмите части робота, собранные на **шаге 10 и 22**. Соедините их при помощи винтов с полукруглой шляпкой **М3х6**, как показано на схеме. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 24**: Соединение центральной и передней частей робота | | | | | | | |
|  | х 1 |  | х 1 | Гайка | х 2 | Винт | х 2 |
|  | | | | | | | |
| Возьмите части робота, собранные на **шаге 3 и 23**. Соедините их при помощи винтов с полукруглой шляпкой **М3х10** и **М3** гаек, как показано на схеме. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 25**: Соединение центральной части робота и крепления передних колес | | | | | | | |
|  | х 1 |  | х 1 | Винт | х 1 |  |  |
|  | | | | | | | |
| Возьмите части робота, собранные на **шаге 7 и 24**. Вставьте шестерню сервопривода в крестовину крепления передних колес, закрепите с помощью винта, идущего в комплекте с сервоприводом. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 26**: Установка верхней панели крепления передних колес | | | | | | | |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Панель крепления колес верх.png | х 1 |  | х 1 | Винт | х 4 |  |  |
|  | | | | | | | |
| Возьмите Деталь **J** и часть робота, собранную на **шаге 25**. Установите верхнюю панель крепления передних колес при помощи винтов с полукруглой шляпкой **М3х6**, как показано на схеме. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 27**: Установка колес | | | | | | | |
|  | х 1 | Ступица для переднего колеса | х 2 | Колесо | х 4 |  |  |
|  | | | | | | | |
| Возьмите Деталь **N** и часть робота, собранную на **шаге 26**. Установите задние колеса на посадочные места редукторов, для установки передний колес используйте Деталь **N**. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 28**: Подготовка коннекторов | | | | | | | |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Разъем 3pin.png | х 3 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Разъем 2pin.png | х 4 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Провод.png |  |  |  |
| На данном шаге рекомендуем Вам подготовить провода для коммутации электроники робота. Возьмите 3 провода, идущие в комплекте с ИК датчиками, удлините их при помощи шлейфа на длину необходимую для подключения датчиков к плате расширения Ардуино, на конце провода необходимо установить 3-х пиновый разъем. Так же подготовьте 2 провода для подключения контроллера двигателя к плате расширения Ардуино, с обеих сторон которого установите 2-х пиновые разъемы. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 29**: Подключение электроники робота | | | | | | | |
| C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Провод.png | х 5 |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | |
| Возьмите провода, подготовленные на **шаге 28**. Произведите подключение как указано на схеме. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШАГ 28**: Установка Ардуино и аккумуляторов | | | | | | | |
| Ардуино Нано | х 1 | C:\Users\flopik3_5\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Аккумулятор.png | х 2 |  |  |  |  |
| На данном шаге установи 2 аккумулятора в блок аккумуляторов и Ардуино Нано в плату расширения. Робот Собран! Переходите к написанию прошивки. | | | | | | | |

|  |
| --- |
|  |

**Схема подключения электроники**

|  |
| --- |
| Класс **API** робота RoboRace.  #include <api.h> Краткое описание  * void **setupServo** (int pin)   *Инициализация сервопривода*   * void **setupDrives** (int IN1pin, int IN2pin, int IN3pin, int IN4pin)   *Инициализация контроллера двигателей*   * void **setupSensors** (int firstIRpin, int secondIRpin, int thirdIRpin, long model)   *Инициализация датчиков расстояния*   * void **setupSensors** (int firstIRpin, long firstModel, int secondIRpin, long secondModel, int thirdIRpin, long thirdModel)   *Инициализация датчиков расстояния*   * int **firstIRDistance** ()   *Получить дистанцию до препятствия с первого датчика*   * int **secondIRDistance** ()   *Получить дистанцию до препятствия со второго датчика*   * int **thirdIRDistance** ()   *Получить дистанцию до препятствия с третьего датчика*   * void **turnLeft** ()   *Повернуть налево*   * void **turnRight** ()   *Повернуть направо*   * void **turnStraight** ()   *Выровнять колеса*   * void **goStraight** ()   *Ехать прямо*   * void **goBack** ()   *Ехать назад*   * void **stopDrives** ()   *Остановить двигатели* |

**Описание API робота**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подробное описаниеvoid API::setupServo (int pin) Инициализация сервопривода Аргументы:  |  |  | | --- | --- | | *pin* | Пин к которому подключен сервопривод |  void API::setupDrives (int IN1pin, int IN2pin, int IN3pin, int IN4pin) Инициализация контроллера двигателей Аргументы:  |  |  | | --- | --- | | *IN1pin* | Пин к которому подключен контроллер двигателей | | *IN2pin* | Пин к которому подключен контроллер двигателей | | *IN3pin* | Пин к которому подключен контроллер двигателей | | *IN4pin* | Пин к которому подключен контроллер двигателей |  void API::setupSensors (int firstIRpin, int secondIRpin, int thirdIRpin, long model) Инициализация датчиков расстояния Аргументы:  |  |  | | --- | --- | | *firstIRpin* | Пин к которому подключен первый датчик | | *secondIRpin* | Пин к которому подключен второй датчик | | *thirdIRpin* | Пин к которому подключен третий датчик | | *model* | Модель датчиков |  void API::setupSensors (int firstIRpin, long firstModel, int secondIRpin, long secondModel, int thirdIRpin, long thirdModel) Инициализация датчиков расстояния Аргументы:  |  |  | | --- | --- | | *firstIRpin* | Пин к которому подключен первый датчик | | *firstModel* | Модель первого датчика | | *secondIRpin* | Пин к которому подключен второй датчик | | *secondModel* | Модель второго датчика | | *thirdIRpin* | Пин к которому подключен третий датчик | | *thirdModel* | Модель третьего датчика | |

|  |
| --- |
| int API::firstIRDistance () Получить дистанцию до препятствия с первого датчика Возвращает: int Дистанция до препятствия в см int API::secondIRDistance () Получить дистанцию до препятствия со второго датчика Возвращает: int Дистанция до препятствия в см int API::thirdIRDistance () Получить дистанцию до препядствия с третьего датчика Возвращает: int Дистанция до препядствия в см |

|  |
| --- |
| #include "api.h"  API api;  int servoPin = 10;  int driveIN1pin = 7;  int driveIN2pin = 6;  int driveIN3pin = 5;  int driveIN4pin = 4;  int firstIR = A0;  int secondIR = A1;  int thirdIR = A2;  void **setup**()  {  api.setupServo(servoPin);  api.setupDrives(driveIN1pin, driveIN2pin, driveIN3pin, driveIN4pin);  api.setupSensors(firstIR, secondIR, thirdIR, 1080);    api.turnStraight();  api.goStraight();  }  void **loop**()  {  if(api.firstIRDistance() <= 20)  {  api.turnLeft();  }  else if(api.thirdIRDistance() <= 20)  {  api.turnRight();  }  else  {  api.turnStraight();  }  } |

**Пример прошивки робота**

|  |
| --- |
| Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Декабрь 2017г. |