



Производственное объединение «Зарница»

НАБОР ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ. МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

Руководство
по эксплуатации

РОБОТОТЕХНИКА





УП9147

Образовательный набор для изучения
многокомпонентных робототехнических систем
и манипуляционных роботов

Приказ 838 Минпросвещения РФ



УП9145

Базовый робототехнический набор
для конструирования,
изучения электроники и микропроцессоров
и информационных систем и устройств Z.Robo-2

Приказ 838 Минпросвещения РФ



УП6738

Стол для робототехники

Приказ 838 Минпросвещения РФ

Производственное объединение «Зарница»

НАБОР ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ. МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

Руководство по эксплуатации



1. НАЗНАЧЕНИЕ3

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ3

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ4

4. ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ5

 4.1. состав набора5

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ОБОРУДОВАНИЕМ13

 5.1. Гусеничная платформа14

 5.2. Мобильная платформа20

 5.3. Подключение модулей23

6. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ.....23

7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....24



ВНИМАНИЕ! Перед началом эксплуатации изделия внимательно изучите настоящий паспорт и руководство по эксплуатации!

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Набор для конструирования представляет собой робототехнический конструктор и предназначен для создания различных моделей и механизмов, позволяя пользователям изучать основы механики, электроники и программирования. Он предоставляет возможность собирать и программировать роботов и автоматизированные системы, что способствует развитию технических навыков и креативного мышления.

Конструктор включает в себя разнообразные пластиковые детали, шестерёнки, двигатели, колеса, сервоприводы и сенсоры. Контроллер, совместимый с *Arduino*, позволяет легко интегрировать электронные компоненты и управлять собранными моделями. Пользователи могут создавать как простые конструкции, так и сложные робототехнические системы с возможностью программирования их поведения.

Может быть использован студентами – для изучения основ механики и электроники в рамках учебных курсов, школьниками – для развития интереса к *STEM*-дисциплинам (наука, технологии, инженерия и математика) через практическое обучение.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Материал	Пластик
Количество элементов конструктора, шт., не менее	667
Масса, кг, не более	5

Примечания:

1) Изготовитель допускает наличие предельных отклонений габаритных размеров изделия - ± 20 мм.

2) В процессе модернизации производителем, а также в зависимости от партии общий вид, применяемые материалы и элементы конструкции изделий могут изменяться.

3) Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструктивные особенности, а также в набор комплектующих изделия, не отраженных в эксплуатационной документации и не влияющих на уровень технических, эксплуатационных характеристик и параметров безопасности поставляемого оборудования.

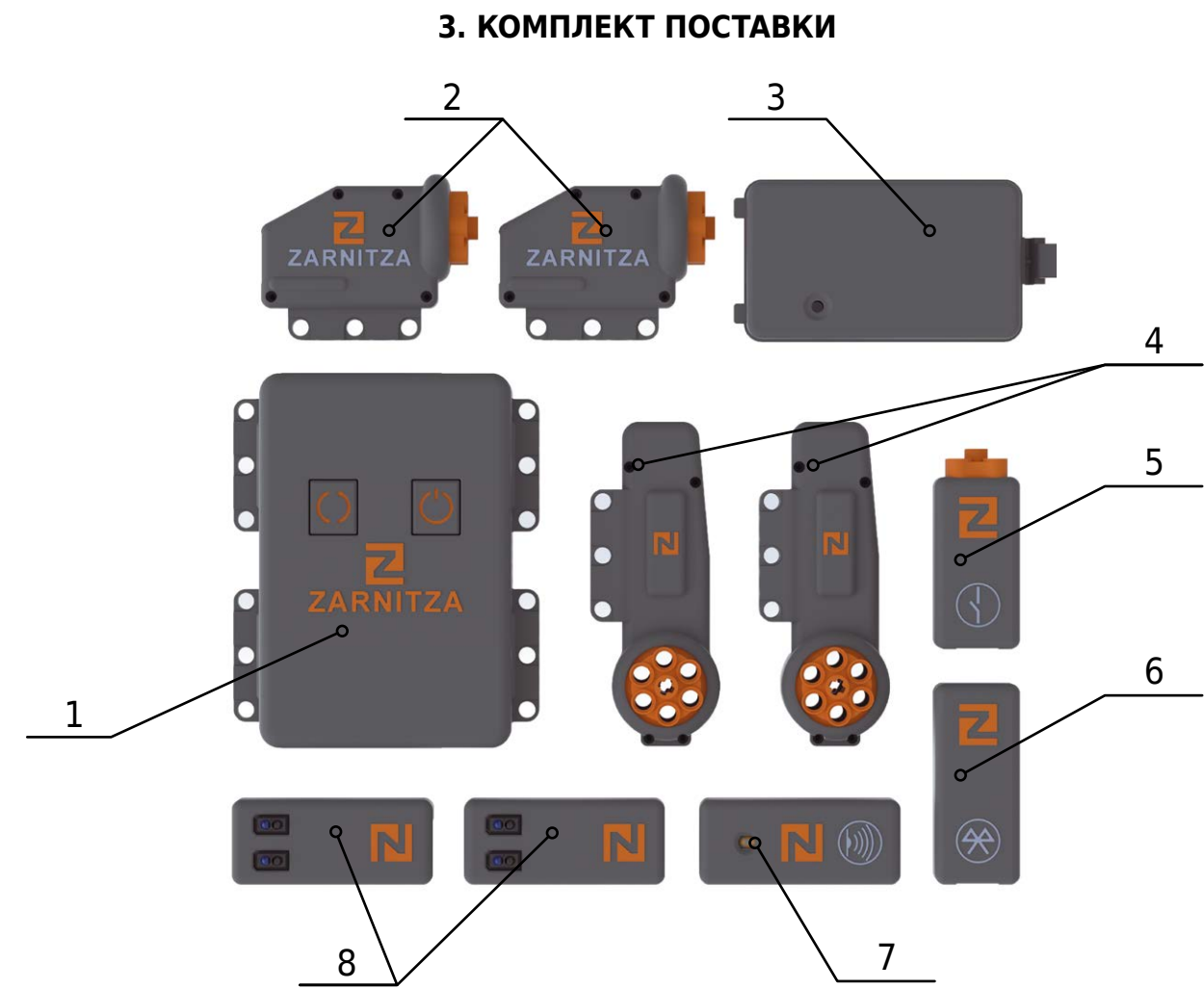


Рисунок 1. Общий вид:
1 - программируемый контроллер; 2 - сервомоторы; 3 - блок элемента питания;
4 - мотор постоянного тока; 5 - датчик касания в пластиковом корпусе;
6 - Bluetooth-модуль в пластиковом корпусе;
7 - ИК-датчик в пластиковом корпусе; 8 - датчик линии в пластиковом корпусе.



Наименование	Кол-во, шт.
Набор для конструирования. Мобильная робототехника	
Пластиковый кейс для хранения	1
Набор пластин (блоков) разноразмерных	1
Набор балок прямых разноразмерных	1
Набор балок изогнутых, перфорированных, разноразмерных	1
Набор разноразмерных шестерёнок (зубчатых колёс)	1
Пластиковые колёса с резиновыми покрышками	4
Набор соединительных элементов – оси, втулки, муфты	1
Сервомотор	2
Мотор постоянного тока	2
Пульт дистанционного управления или джойстик	1
Блок элемента питания	1
Комплект соединительных проводов	1
Программируемый контроллер, подключаемый к ПК через <i>USB</i> в пластиковом корпусе	1
<i>Bluetooth</i> -модуль в пластиковом корпусе	1
ИК-датчик в пластиковом корпусе	1
Датчик касания в пластиковом корпусе	1
Датчик линии в пластиковом корпусе	2
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1
USB-накопитель с документацией и программным обеспечением	1

4. ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ

4.1 Состав набора

1. В качестве блока управления модулями конструктора используется контроллер, разработанный на базе микроконтроллера *Atmega328* (аналог контроллера *Arduino UNO*). Благодаря высокой производительности и гибкости этого контроллера устройство обеспечивает надежное управление различными компонентами и модулями. Простота программирования и широкие возможности настройки делают его идеальным решением для обучения, прототипированию и разработки собственных автоматизированных систем.



Блок управления имеет 4 вывода для подключения *DC* моторов и 4 вывода для подключения датчиков и модулей. Выведен *USB*-порт для загрузки программ и порт питания для блока управления. Блок оснащён пьезоэлементом для подачи звуковых сигналов и светодиодом для подачи световых сигналов. Также присутствуют кнопки включения/выключения и перезагрузки (сброс).

Блок управления выполнен в виде пластикового корпуса, в котором размещена плата контроллера.

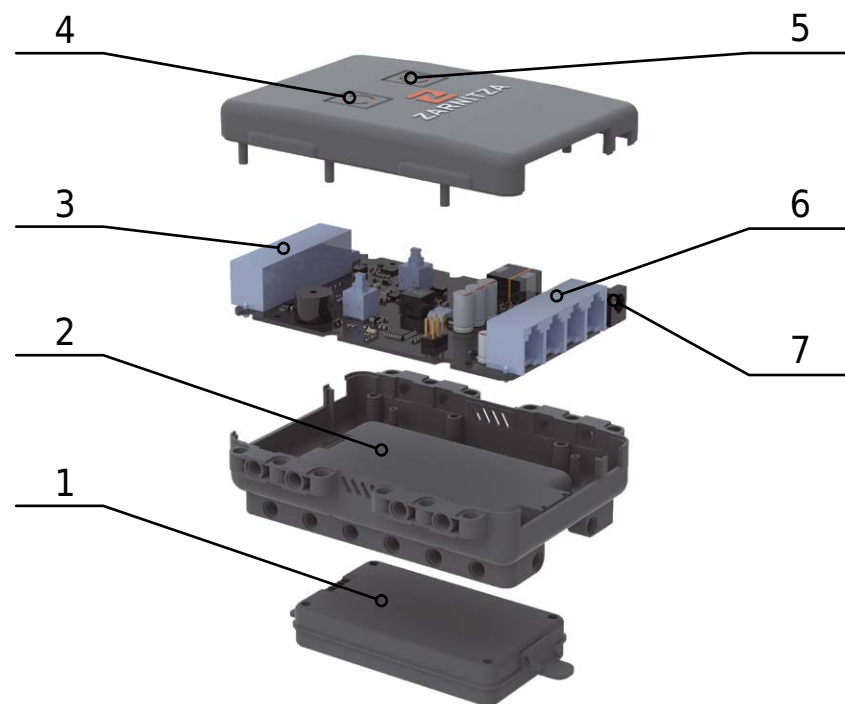


Рисунок 2. Состав и органы управления блока управления:

1 - аккумуляторная батарея; 2 - пластиковый корпус; 3 - 4 порта для подключения модулей; 4 - кнопка «Сброс»; 5 - кнопка «ВКЛ/ВЫКЛ»; 6 - 4 порта для подключения моторов; 7 - разъем питания.

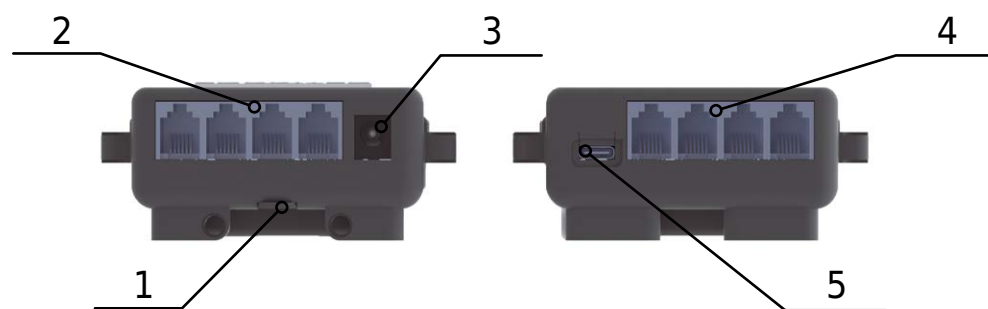


Рисунок 3. Состав и органы управления блока управления (вид с торцов):

1 - аккумуляторная батарея; 2 - разъем подключения моторов; 3 - разъем питания;
4 - разъемы подключения модулей; 5 - USB-разъем.

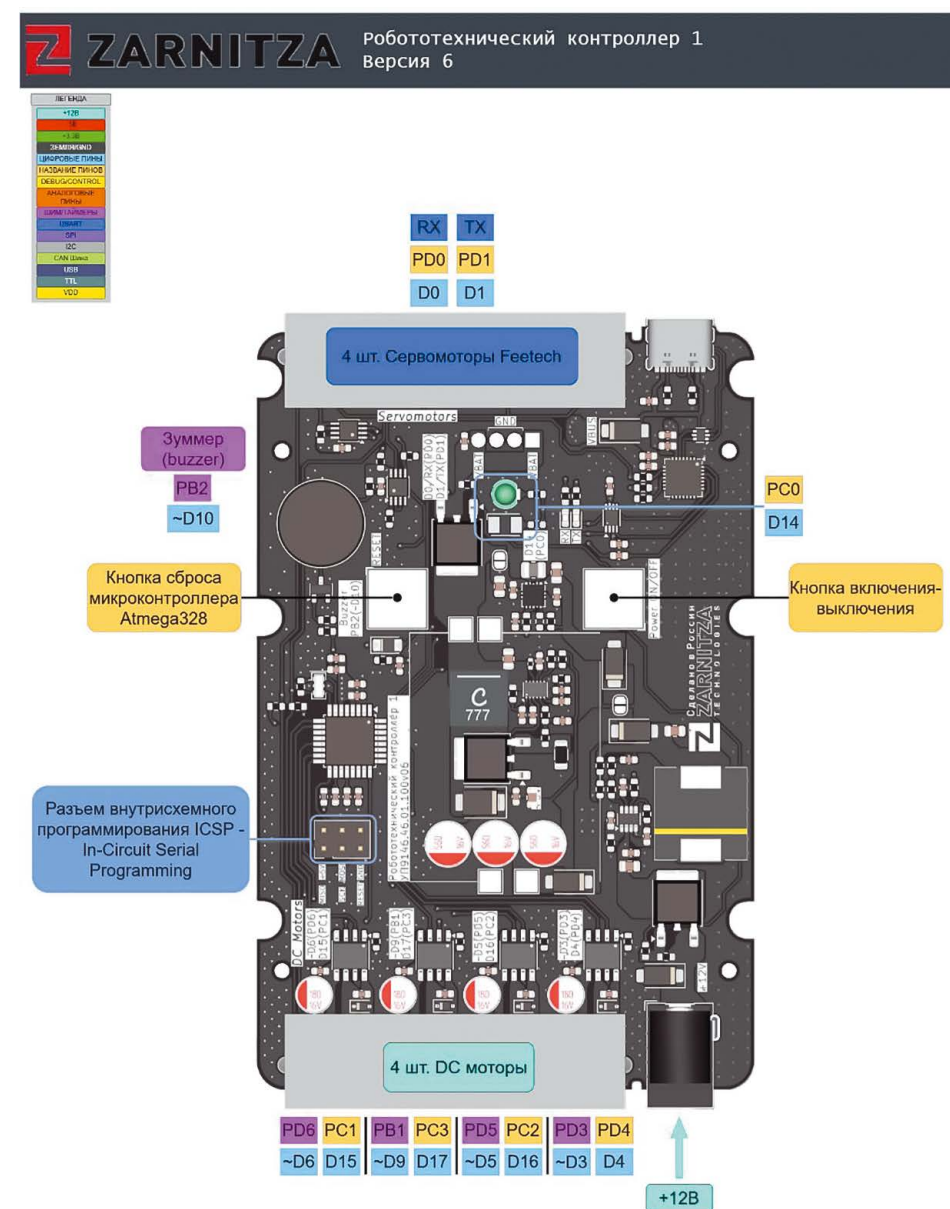


Рисунок 4. Пины платы контроллера и их назначение

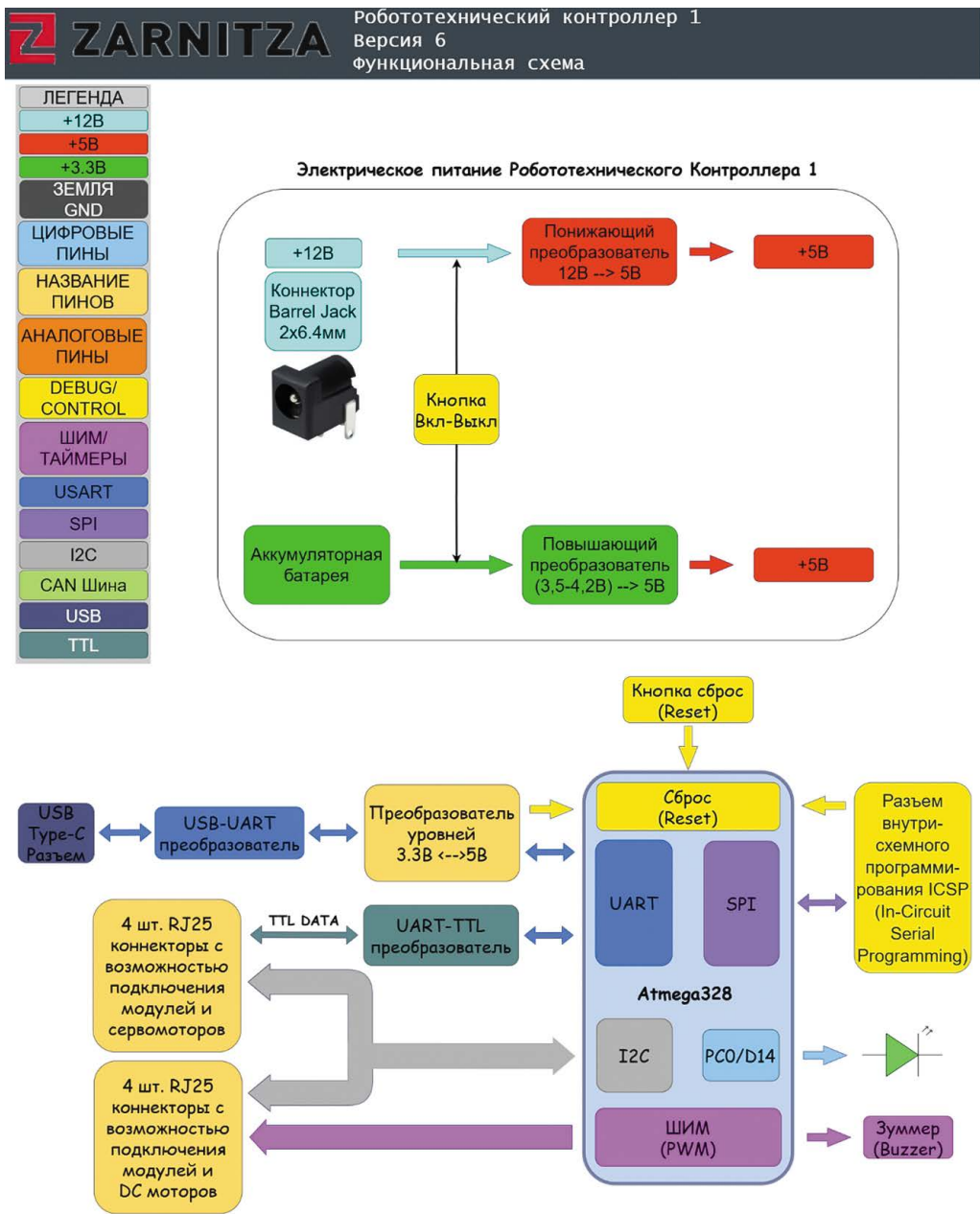


Рисунок 5. Функциональная схема контроллера

Подключение для программирования и управления контроллером может осуществляться тремя способами.



2. Моторы – обычные электромоторы с редукторами на 3-5 вольт. Оснащены дисковыми элементами с двух сторон для крепления колёс на шине или зубчатых колёс с использованием как осей, так и штифтов.



Подключаются к пинам на контроллере (Arduino):

- | | |
|----------------------------|------------------|
| Пин с поддержкой ШИМ – D6, | цифровой пин D15 |
| Пин с поддержкой ШИМ – D9, | цифровой пин D17 |
| Пин с поддержкой ШИМ – D5, | цифровой пин D16 |
| Пин с поддержкой ШИМ – D3, | цифровой пин D4 |

Моторы подключаются к блоку управления с помощью 6-жильного кабеля с разъемами RJ-25.

3. Сервомотор.

В качестве приводов используются цифровые сервоприводы серии *SCS* компании *Feetech SCS0009*.

Это интеллектуальные сервоприводы с последовательной шиной управления, напряжением питания до 7,4 В. Выполнены в пластиковом корпусе, имеют металлический редуктор. Крутящий момент составляет 2,3 кг/см. Угол поворота 0–300 градусов.

Обеспечивает обратную связь по параметрам:

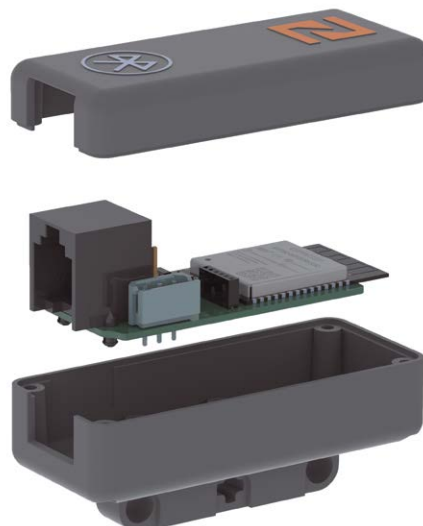
- положению,
- скорости,
- напряжению,
- температуре,
- нагрузке для обеспечения защиты от перегрузки.



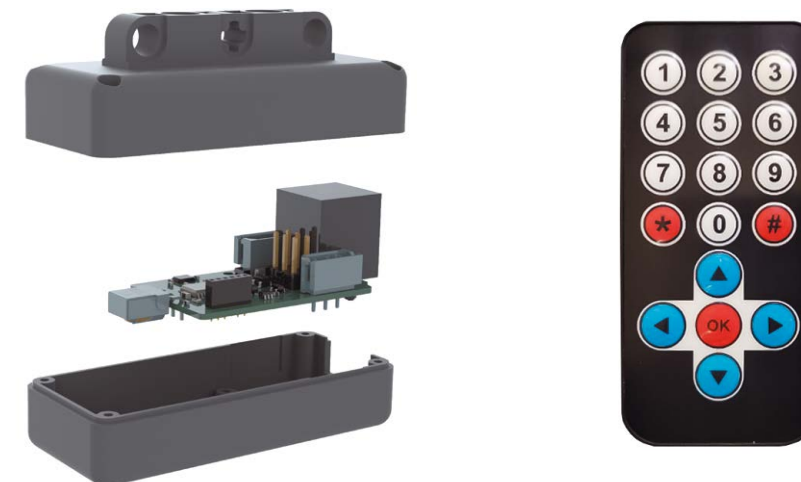
Сервомоторы подключаются к блоку управления с помощью 6-жильного кабеля с разъемами *RJ-25*.



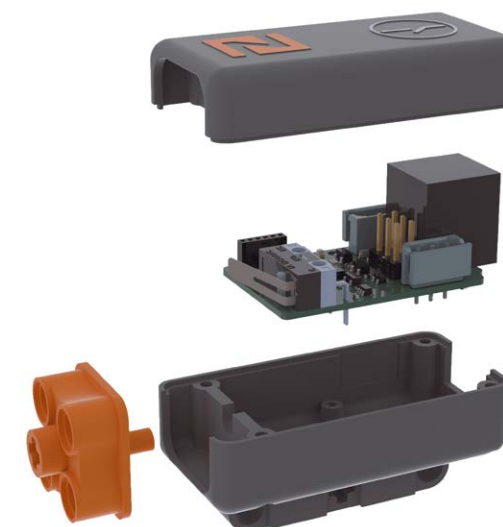
4. *Bluetooth*-модуль в пластиковом корпусе используется для беспроводного дистанционного управления. Подключается к блоку управления с помощью 6-жильного кабеля с разъемами *RJ-25*.



5. ИК-датчик в пластиковом корпусе с пультом дистанционного управления – это универсальное и элегантное решение для расширения возможностей вашего робототехнического конструктора. Этот компактный датчик использует инфракрасную технологию для точного обнаружения препятствий, линий или дистанции, позволяя роботу ориентироваться в окружающей среде с высокой чувствительностью и надежностью. Встроенный пульт управления превращает взаимодействие с устройством в увлекательное и интуитивное занятие: вы можете легко настраивать параметры, запускать режимы или управлять роботом на расстоянии.



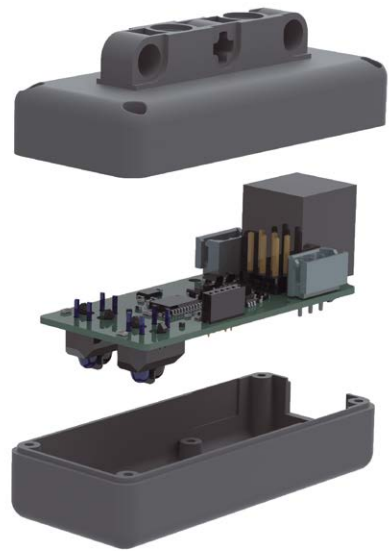
6. Датчик касания в пластиковом корпусе – микропереключатель в роли датчика касания – это изящное решение для точного и надежного определения контакта в робототехническом конструкторе. Этот компактный компонент выполнен с высокой точностью и чувствительностью, позволяя роботу мгновенно реагировать на прикосновения или изменения положения. Благодаря своему миниатюрному дизайну и простоте интеграции микропереключатель обеспечивает стабильную работу в различных условиях, расширяя возможности вашего проекта и делая его более интерактивным и чувствительным к окружающей среде. Этот модуль – надежный «глаз» вашего робота, который помогает ему ориентироваться и взаимодействовать с миром с высокой точностью и деликатностью.



7. Датчик линии в пластиковом корпусе. Основная функция датчика линии – это возможность следовать за заданным маршрутом, который обозначен линией (например, черной лентой на светлом фоне). Это позволяет мобильным платформам, таким как роботы или автоматизированные транспортные средства, перемещаться по определенному пути без необходимости постоянного контроля со стороны оператора.

Датчики линии помогают в навигации по заранее заданным маршрутам. Это особенно полезно в производственных помещениях, складах или на выставках, где необходимо перемещение по определенным путям.

Использование датчиков линии значительно упрощает управление мобильной платформой. Вместо сложных алгоритмов навигации можно использовать простые правила следования за линией, что делает систему более интуитивной и легкой в реализации.



8. Блок элемента питания – перезаряжаемый аккумулятор 3,7 вольт 2000 мАч.



1 – разъем USB для зарядки аккумулятора



9. Кабели для подключения модулей к блоку управления.



Для подключения модулей к блоку управления используется 6-жильный кабель с разъемами RJ-25.

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ОБОРУДОВАНИЕМ

Перед началом эксплуатации изделия необходимо ознакомиться с настоящим руководством и правилами техники безопасности.

Для работы с набором (программирования контроллера) необходимо подготовить компьютер, установив необходимую среду программирования (*Arduino IDE, ArduBlock, MBlock3* или *MBlock5*).

Сборка

В качестве примера сборки ниже приведена инструкция сборки двух моделей:

- гусеничная платформа с датчиком касания, Bluetooth-модулем и ИК-модулем.
- мобильная платформа с двумя датчиками линии.



Рисунок 6. Гусеничная платформа

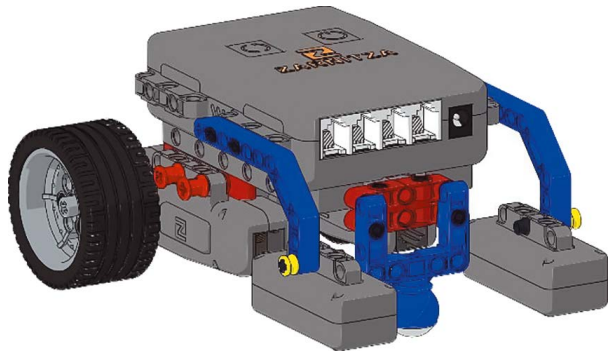
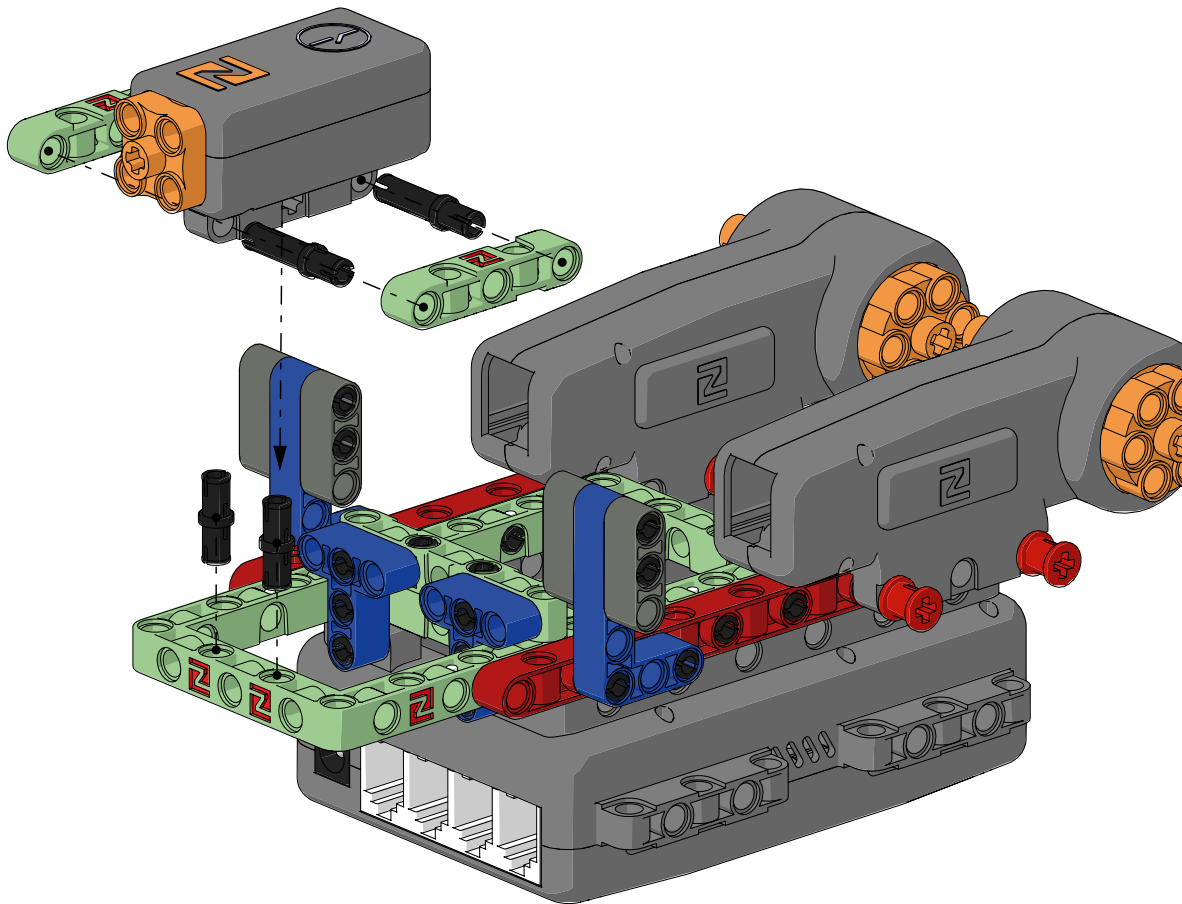
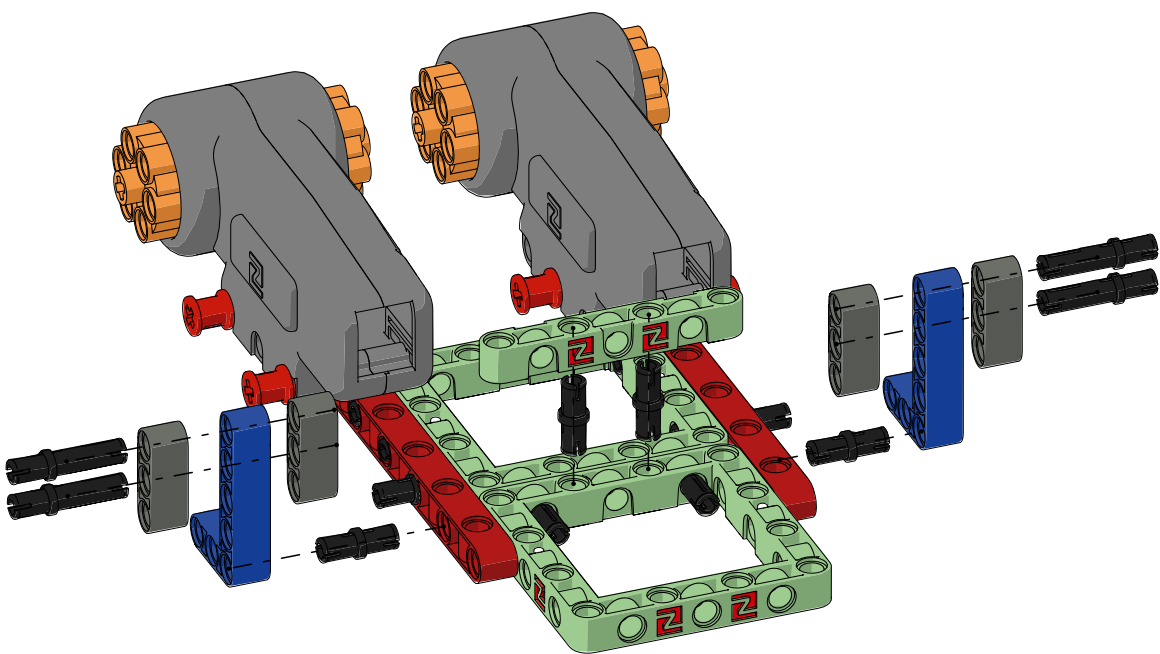
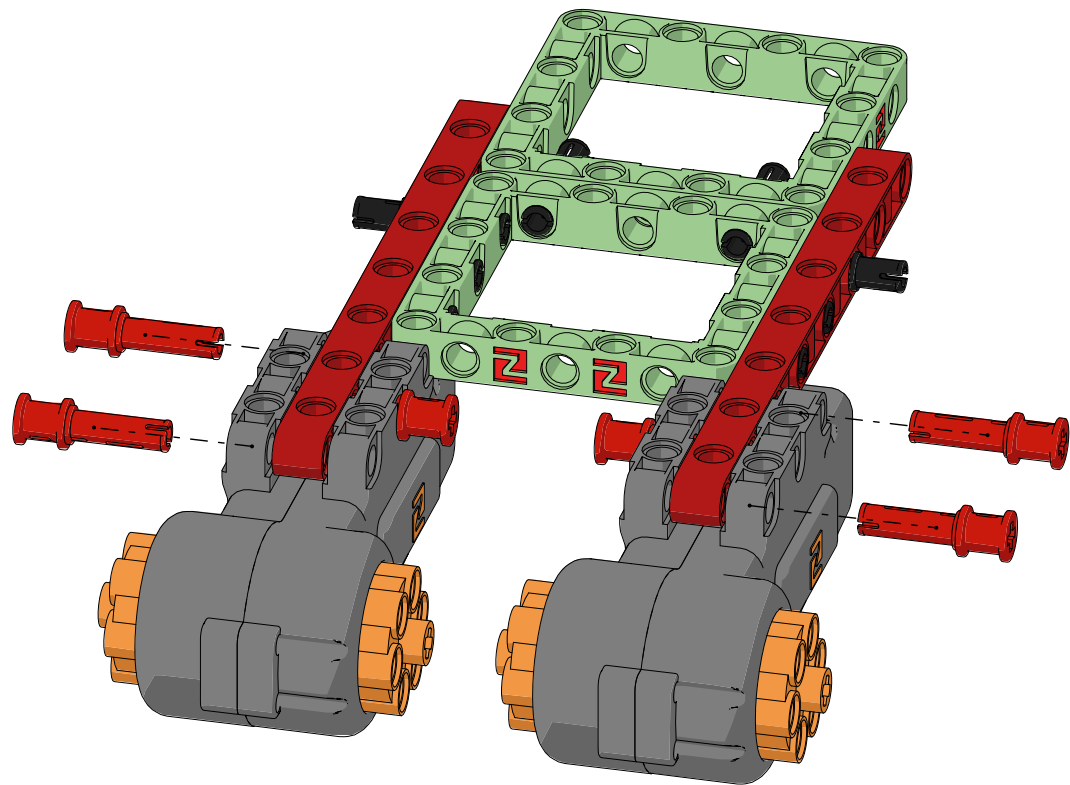
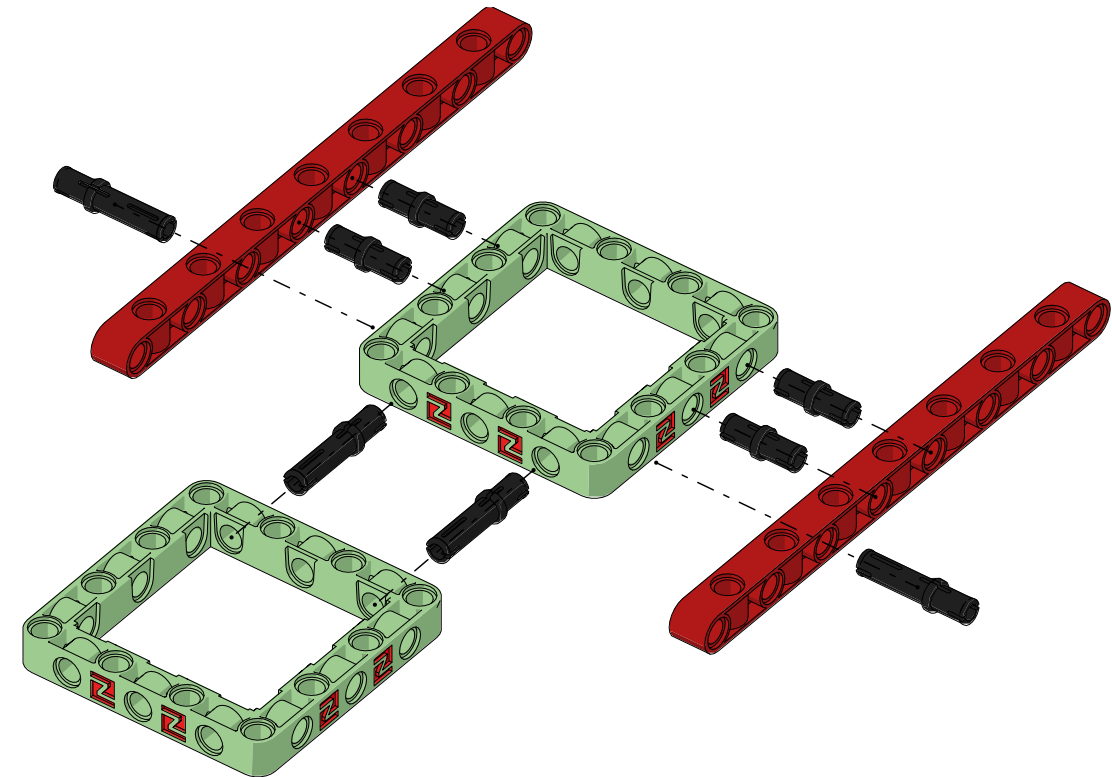
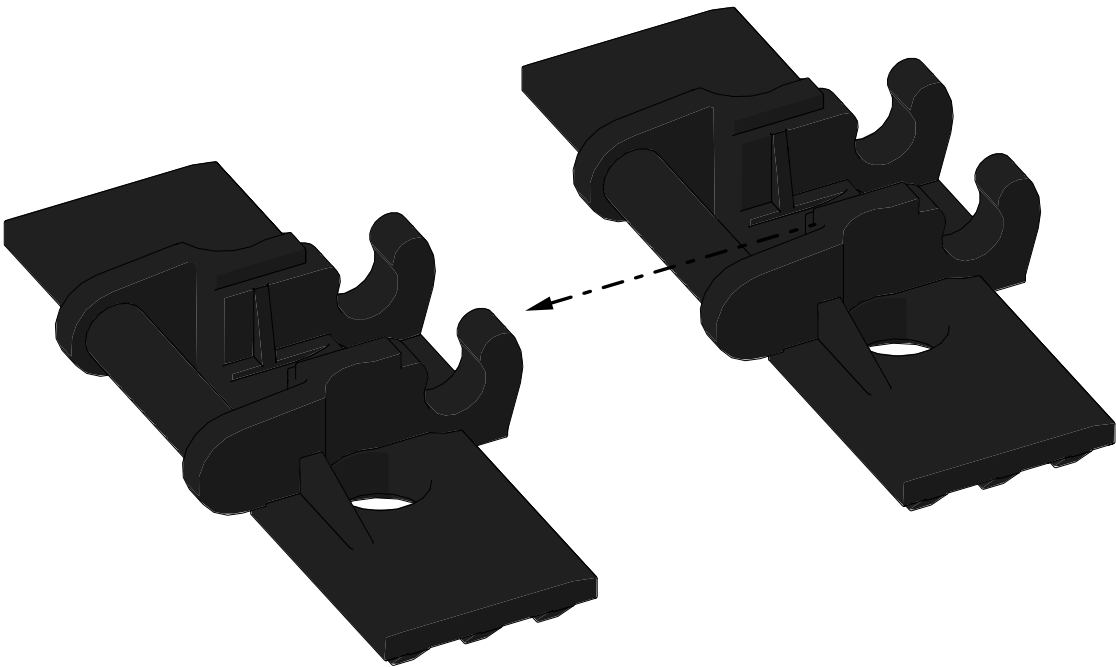
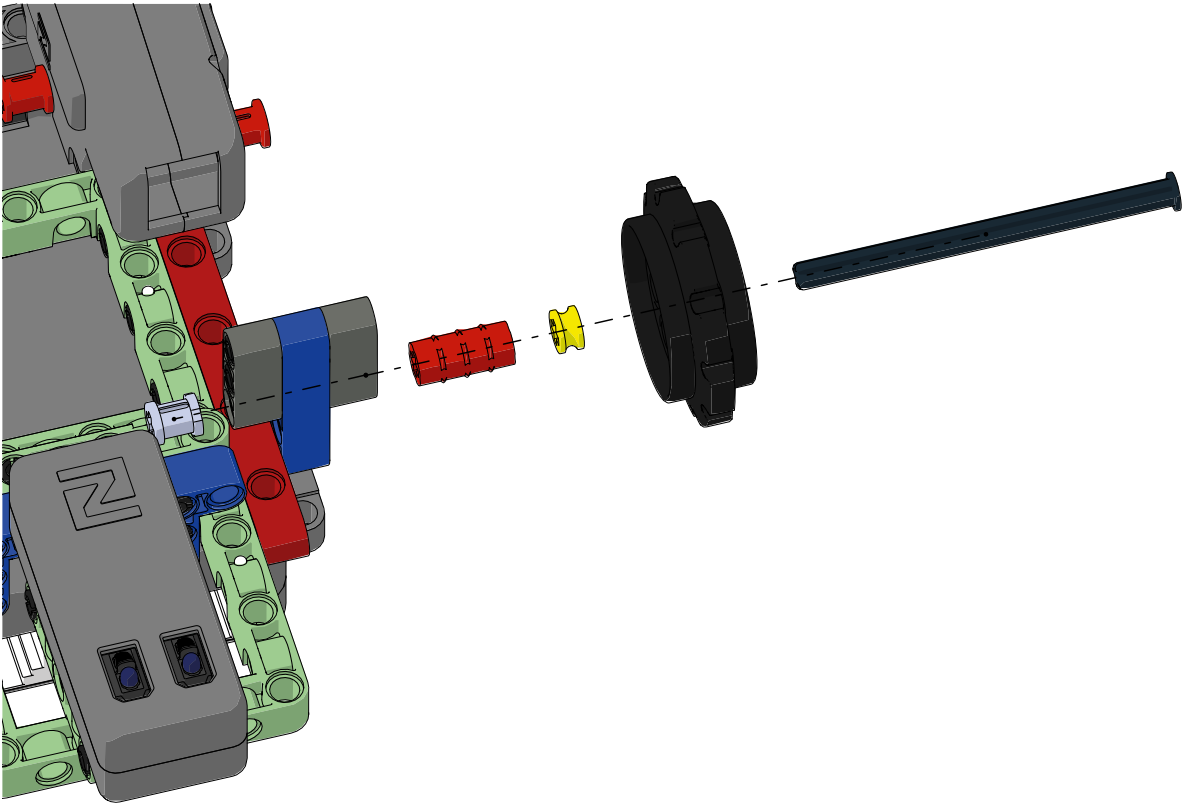
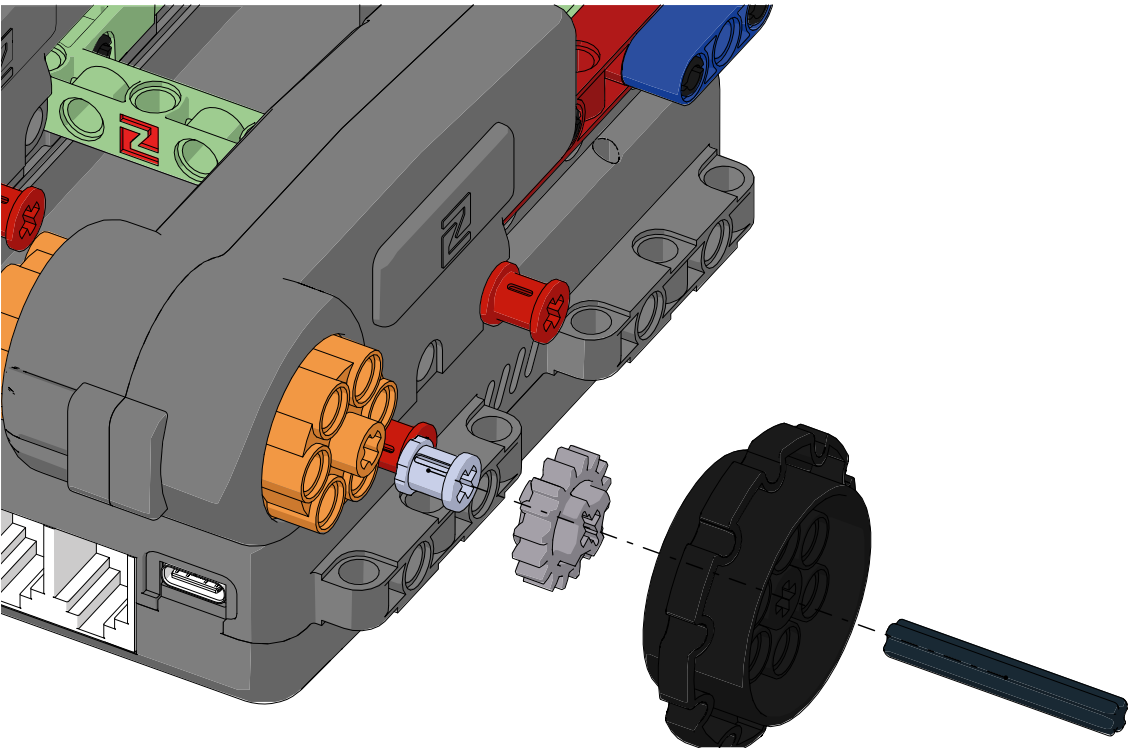


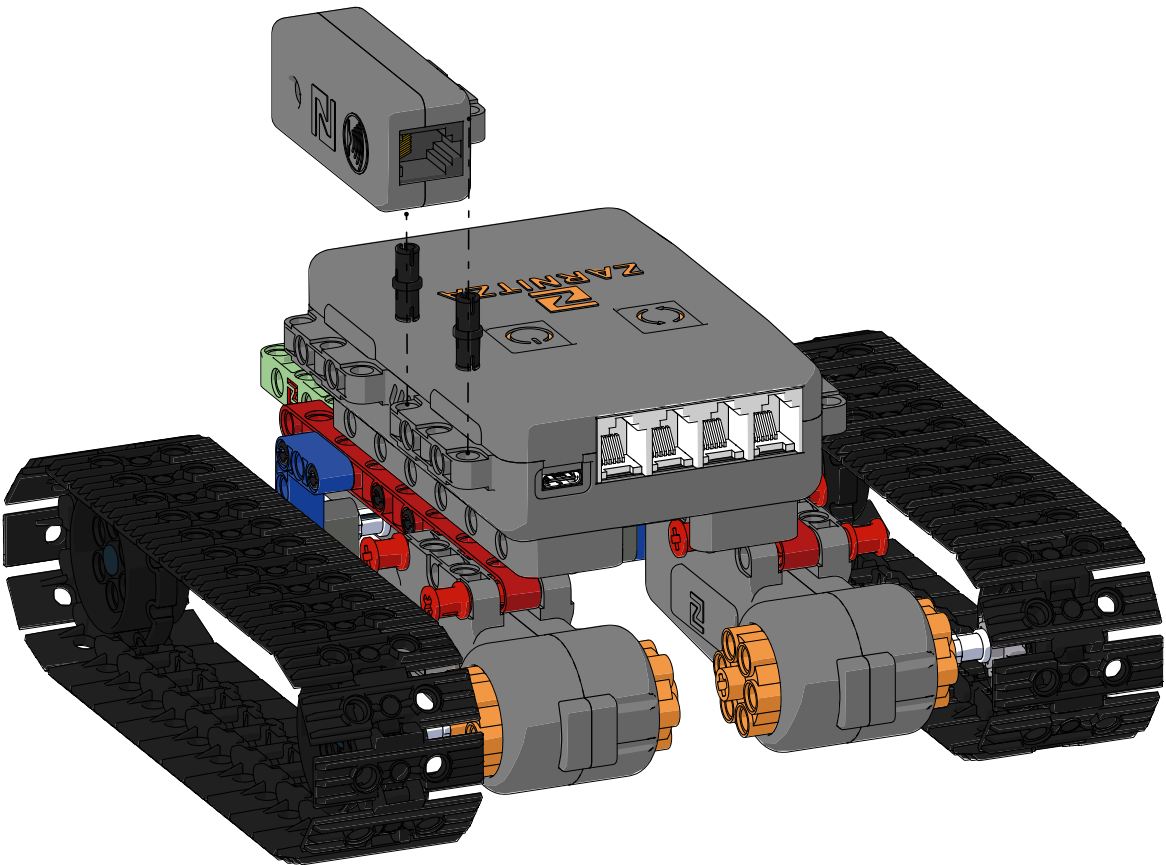
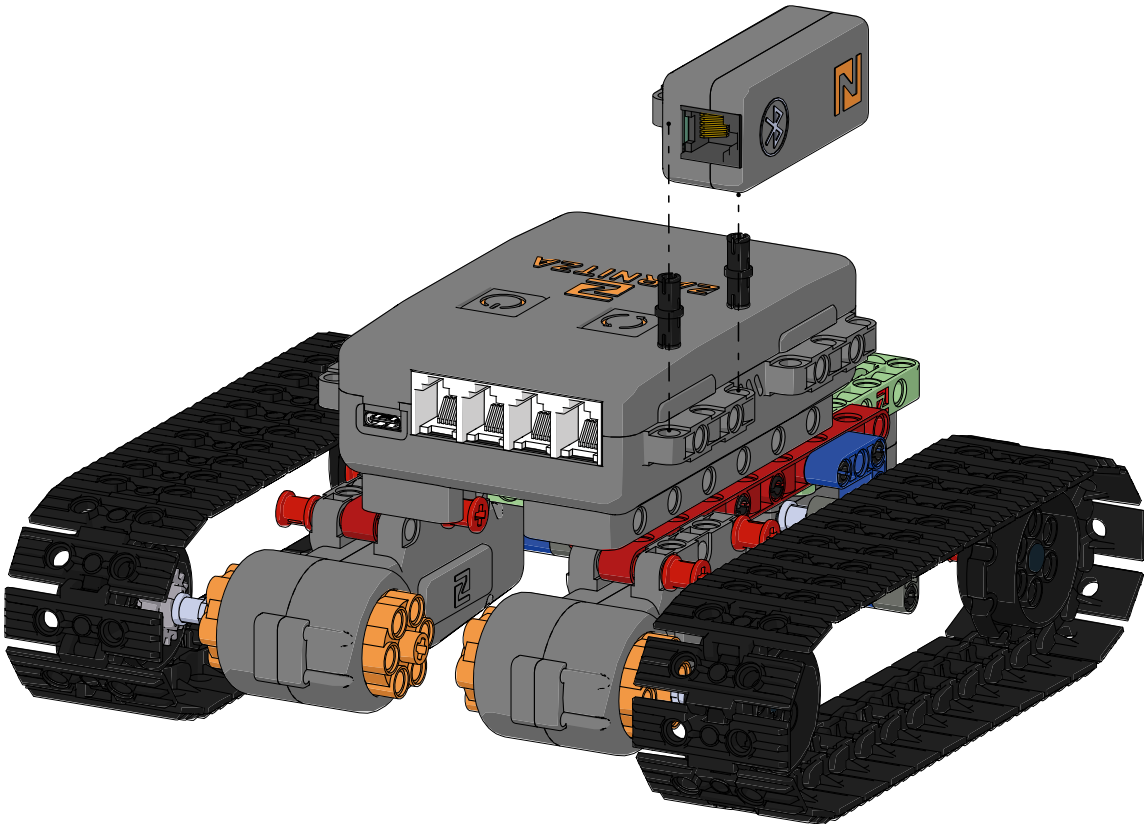
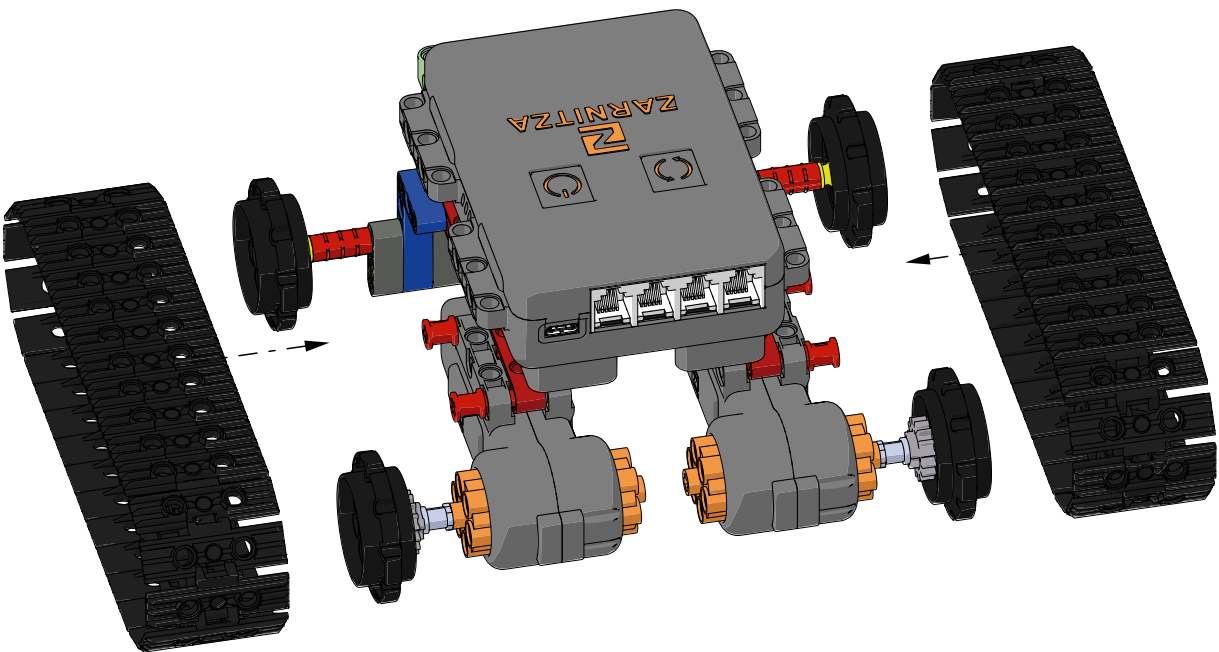
Рисунок 7. Мобильная платформа



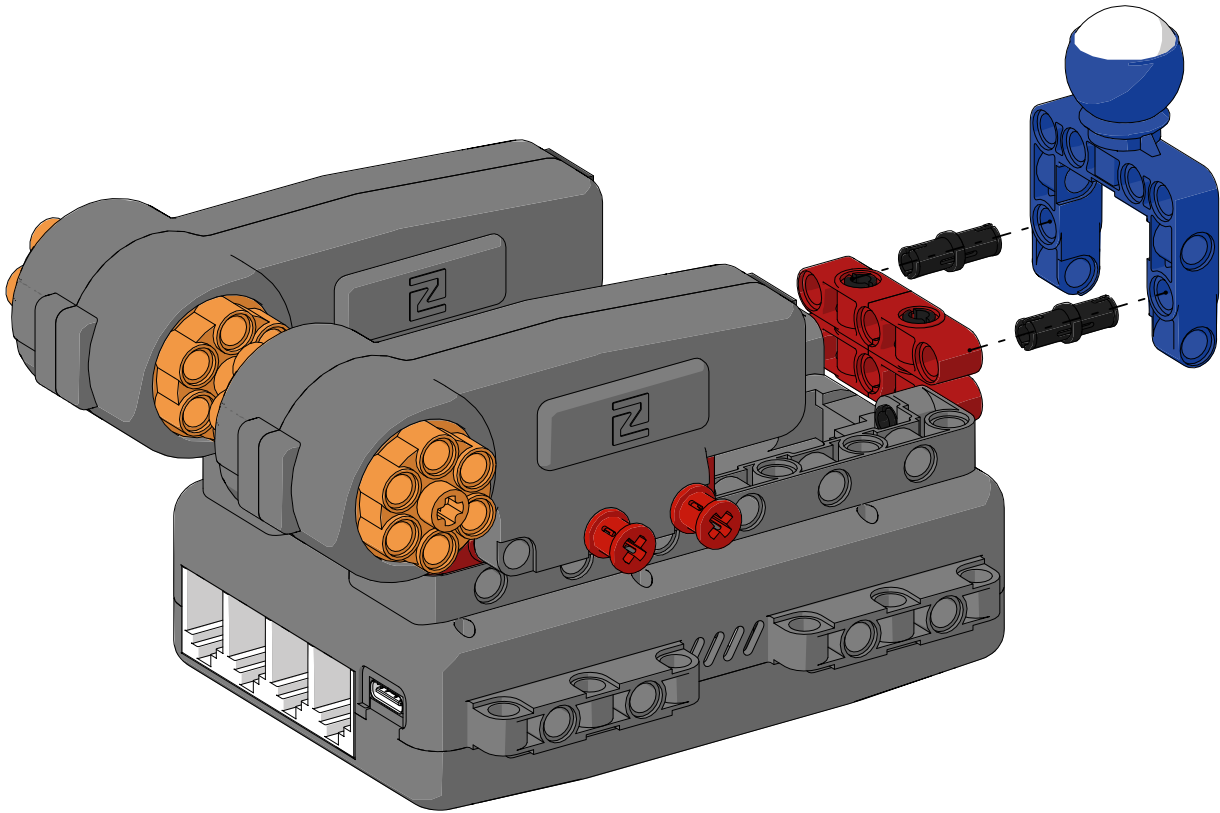
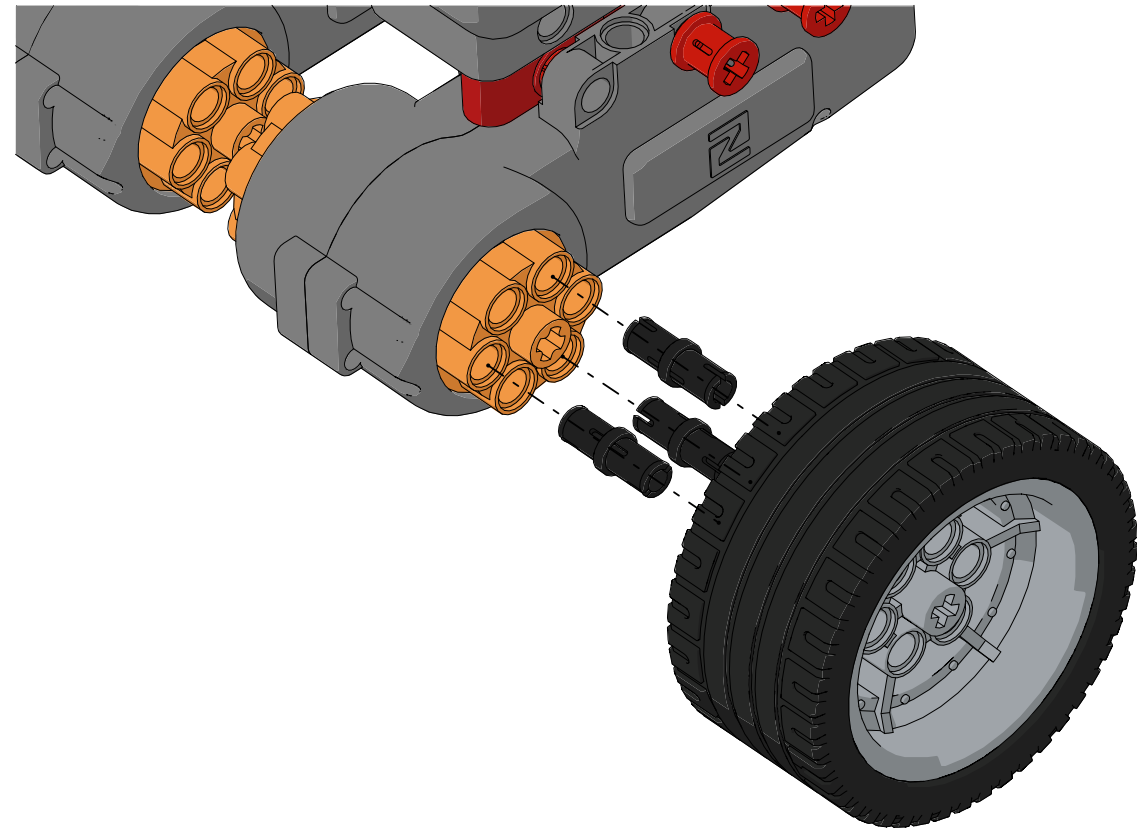
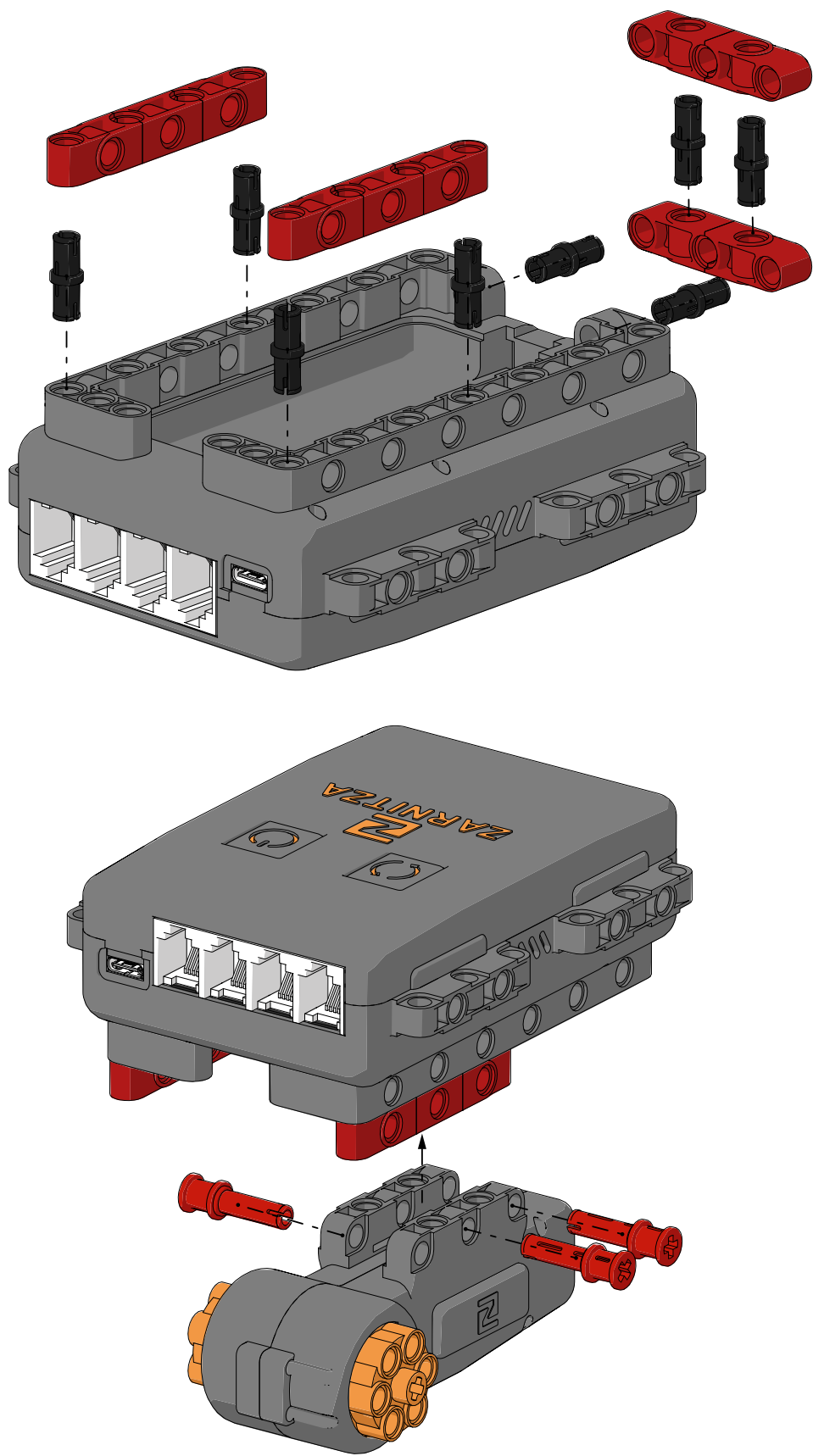
5.1 Гусеничная платформа







5.2 Мобильная платформа



5.3 Подключение модулей

Подключение модулей к контроллеру осуществляется с помощью прилагаемого набора проводов и кабелей. Все модули, входящие в комплект, поддерживают единый последовательный интерфейс связи с шинной топологией. Каждый модуль имеет свой *ID*. Для подключения используется 6-жильный кабель с разъемами *RJ-25*.

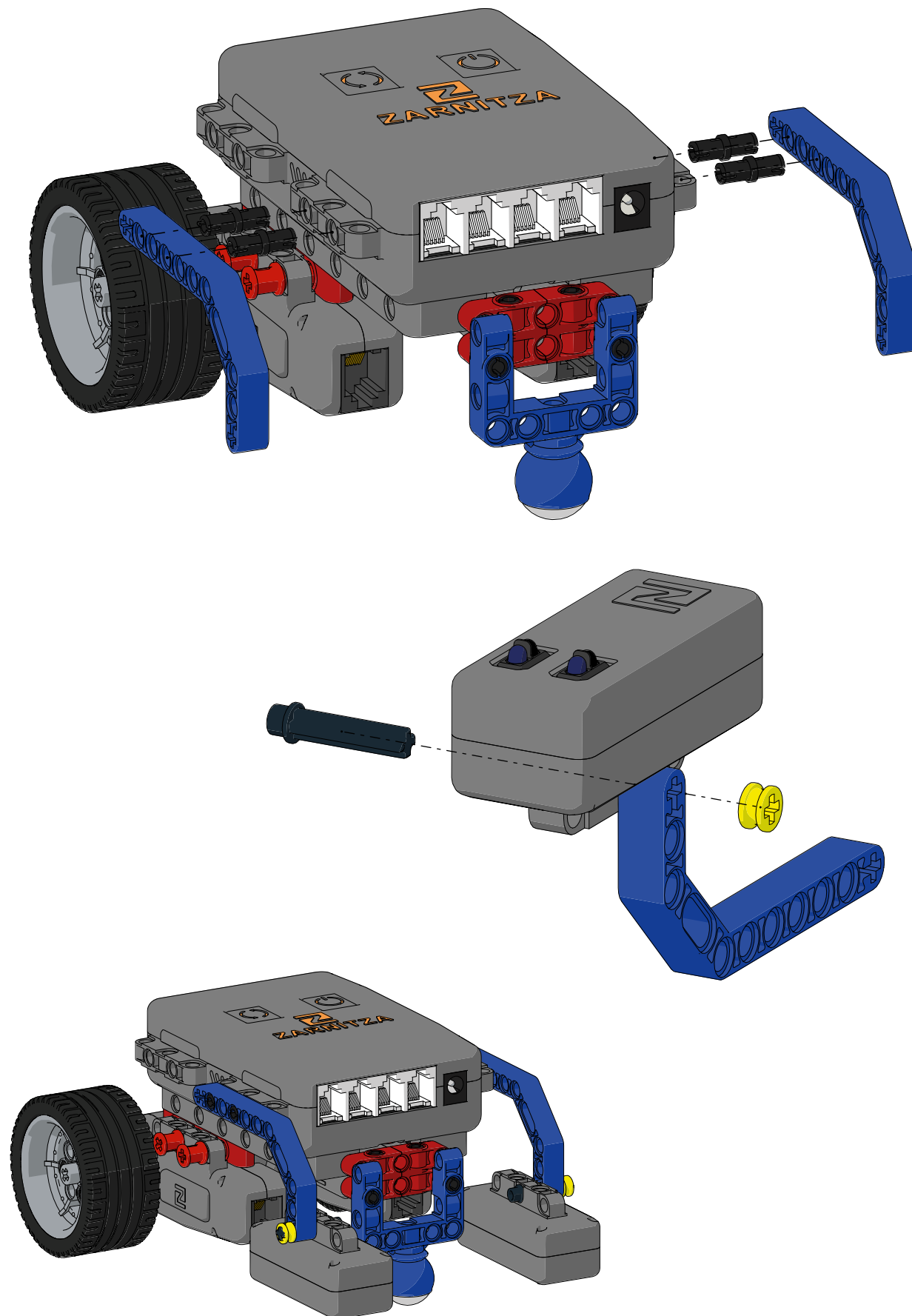
Перед включением питания необходимо загрузить в плату контроллера программное обеспечение из среды разработки, используемой пользователями:

- *Arduino IDE*
- *ArduBlock*
- *MBlock3*
- *MBlock5*

Загрузка программного обеспечения в контроллер осуществляется с помощью кабеля *USB*, входящего в комплект.

6. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ

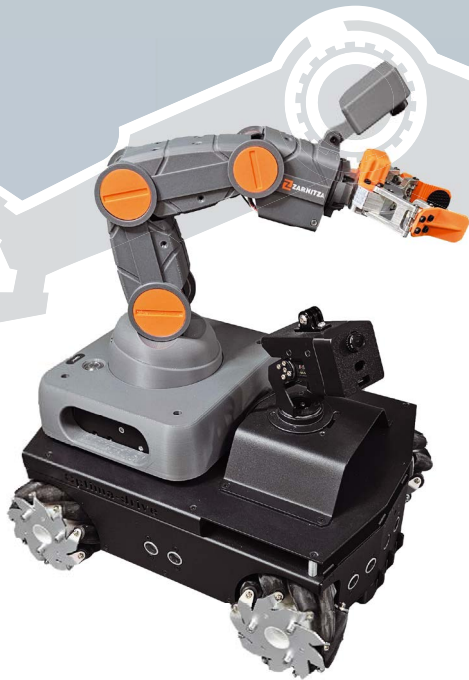
1. В целях предупреждения несчастных случаев напряжение выше 36 В следует считать опасным для жизни.
2. Начиная работу, обучающиеся должны убедиться в том, что на лабораторном столе (вводные рубильники, пакетные выключатели) нет напряжения.
3. Составление, разборку или изменение схемы производят только с разрешения преподавателя.
4. Запрещается включать вновь составленную или измененную схему без предварительной проверки ее преподавателем.
5. Запрещается прикасаться к токоведущим частям и металлическим частям незаземленных электрических аппаратов, если на щите имеется напряжение.
6. Все операции производить только одной рукой. При этом следует остерегаться прикосновений какой-либо частью тела к окружающим металлическим либо влажным предметам. Опасно, например, прикасаться одновременно к электрическим машинам, корпусу щита, водопроводным трубам, трубам центрального отопления или находиться на мокром либо цементном полу.
7. Перед включением напряжения следует убедиться в том, что все регулирующие аппараты находятся в исходном положении. После отключения напряжения необходимо немедленно восстановить на всех регулировочных аппаратах исходное положение.
8. Перед включением напряжения следует предупредить об этом всех участников работы. Необходимо убедиться, что никому из них не угрожает опасность попасть под напряжение.
9. Если при прикосновении к какой-либо части оборудования ощущается напряжение, то необходимо прекратить работу, выключить ток и вызвать преподавателя.
10. Если до начала работы или в ходе работы обнаружена неисправность оборудования, следует прекратить работу, отключить напряжение и сообщить преподавателю или инженеру о неполадках в работе. Устранять неполадки собственными силами запрещается.



- 11. При работе с цепями переменного тока, содержащими конденсаторы, следует соблюдать особую осторожность, имея в виду возможность значительного возрастания напряжения на отдельных участках по сравнению с напряжением источника тока вследствие возможного явления резонанса напряжений.
- 12. Следует остерегаться вращающихся частей машины. В связи с этим запрещается находиться в лаборатории в свободной одежде, с шарфами или шальями, с распущенными волосами, незакрепленным галстуком. Запрещается приближаться к вращающейся муфте сцепления.
- 13. Запрещается приступать к выполнению работы до тех пор, пока преподавателем не будет установлено, что обучающемуся известны цель работы, метод ее выполнения, способ обращения с оборудованием, диапазон переменных величин и предполагаемые результаты.
- 14. Запрещается покидать лабораторию без разрешения преподавателя.
- 15. Запрещается оставлять без надзора установки, приведенные в рабочее состояние.
- 16. Рекомендуется останавливать агрегат всякий раз, когда возникает необходимость обсудить дальнейший план работы.
- 17. Запрещается переносить приборы с одного места на другое.
- 18. Запрещается трогать оборудование, не используемое в данной работе.
- 19. После проработки настоящей инструкции на первом лабораторном занятии все обучающиеся обязаны расписаться в лабораторном журнале по технике безопасности.
- 20. Без инструктажа и отметки в журнале преподавателю категорически запрещается допускать обучающегося к лабораторным работам.

7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Возможная причина неисправности	Способы устранения неисправности
Нет связи контроллера и ПК	Плохой контакт <i>USB</i> кабеля	Отключить и снова включить кабель <i>USB</i>
Нет связи контроллера и ПК	Ошибка в работе драйверов	Проверить состояние драйверов, переустановить
Нет связи контроллера и датчика	Плохой контакт кабеля	Отключить и снова включить кабель



УП6153

Робот-манипулятор с колёсами
всенаправленного движения
Optima Pro + Optima Drive
Приказ 838 Минпросвещения РФ



УП6161

Комплект для изучения операционных систем
реального времени и систем управления автономных
мобильных роботов Optima Drive
Приказ 838 Минпросвещения РФ

УП6340

3D-сканер ручной профессиональный
Yastreb 3D
Приказ 838 Минпросвещения РФ



УП6338

3D-принтер профессионального качества
Zarnitsa Yastreb 3D
Приказ 838 Минпросвещения РФ





РОБОТОТЕХНИКА

 **ZARNITZA**

8 (800) 775-37-97
zakaz@zrnc.ru

 **СДЕЛАНО
В РОССИИ**