

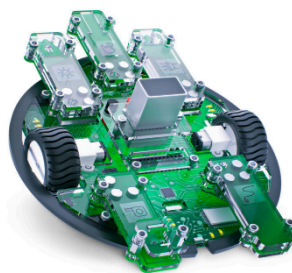
Методические рекомендации по использованию комплектов  
робототехнического оборудования (РОББО)  
в учреждениях общего среднего образования Республики Беларусь

I. Общие положения. Технические характеристики.

В состав комплекта робототехнического оборудования (РОББО) входит:

1. Робототехнический конструктор «РОББО Робоплатформа».
2. Набор расширений для робототехнической платформы «РОББО Набор расширений для Робоплатформы».
3. Набор трасс «РОББО Набор трасс для занятий и соревнований».
4. Комплект плат расширения с датчиками ввода-вывода «РОББО Лаборатория».
5. Набор для создания электронных устройств на базе микроконтроллера «РОББО Схемотехника».

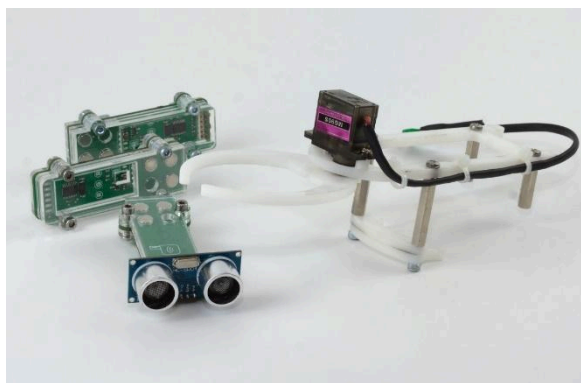
1.1. Робототехнический конструктор «РОББО Робоплатформа» является образовательным, адаптированным, простым и интерактивным конструктором робота с датчиками на магнитах на открытом исходном коде.



1.2 Технические характеристики «РОББО робоплатформа»:

- Питание 5-9В (USB кабель – 5В, батарея 6LR61 - 9В, 850 мА)
- Микроконтроллер: АТМЕГА-328Р
- Беспроводная коммуникация: Bluetooth.
- Программное обеспечение: ScratchDuino, Arduino IDE
- Габариты, мм: 160\*140\*110
- Масса, гр: 320
- Рабочая поверхность, см: 30\*30
- Входы: датчик света, сенсорный датчик, датчик расстояния, датчик прямой линии, кнопки.
- Выходы: светодиодный датчик, светодиодная подсветка, два мотора, порты.

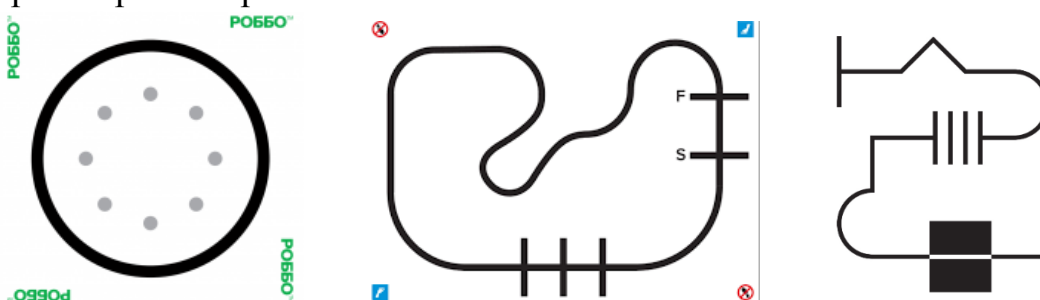
2.1. Набор расширений для робототехнической платформы включает в себя набор дополнительных датчиков и устройств и применяется для расширения функционала «РОББО Робоплатформа».



## 2.2. Технические характеристики:

Ультразвуковой датчик	1 шт.
Датчики цвета RGB фронтальный	1 шт.
Датчики цвета RGB нижний	1 шт.
РОББО Захват	1 шт.

3.1. Набор трасс для занятий и соревнований состоит из 3-х полей с траекториями трасс.



## 3.2. Технические характеристики:

Простая трасса, размер не менее 2 м на 1.5 метра. Материал поля: смесь полиэстр и ПХВ с подворотом края по всему периметру, качество печати 720 dpi.	1 шт.
Сложная трасса, размер не менее 2 м на 1.5 метра. Материал поля: смесь полиэстр и ПХВ с подворотом края по всему периметру, качество печати 720 dpi.	1 шт.
Круглая трасса для кегельринга, размер не менее 1,3 м на 1.3 метра. Материал поля: смесь полиэстр и ПХВ с подворотом края по всему периметру, качество печати 720 dpi.	1 шт.

4.1. Комплект плат расширения с датчиками ввода-вывода «РОББО Лаборатория» является учебной электронной платой на открытом исходном коде, предназначенной для освоения навыков программирования.

## 4.2. Технические характеристики:

- Питание 5В (5В от кабеля USB)
- Микроконтроллер: ATMEGA-328P
- Программное обеспечение: ScratchDuino, Arduino IDE
- Габаритные размеры: 127\*91\*34 мм
- Беспроводная коммуникация: Bluetooth
- Входы: потенциометр, кнопки, 3 входа для данных, крокодилы, светочувствительный датчик, микрофон.

5.1. Набор для создания электронных устройств на базе микроконтроллера «РОББО Схемотехника» состоит из 100 электронных компонентов, подключаемых через безопасную макетную плату к микроконтроллеру Arduino, применяется для учебных проектов при обучении основам электроники.



## 5.2. Технические характеристики:

Arduino UNO R3	1 шт.	Плата управления шаговым двигателем	1 шт.
USB Кабель для Arduino	1 шт.	Сервопривод TowerPro SG90	1 шт.
Адаптер для батареи	1 шт.	Мотор постоянного тока 3..6 В	1 шт.
Соединительные провода	1 шт.	Звукоизлучатель активный	1 шт.
Тактовые кнопки	4 шт.	Звукоизлучатель пассивный	1 шт.
Светодиод синий	10 шт.	Датчик огня	1 шт.
Светодиод красный	10 шт.	Фоторезистор	3 шт.
Светодиод зеленый	10 шт.	Резистор 220 Ом	10 шт.
Светодиод RGB	1 шт.	Резистор 330 Ом	10 шт.
Потенциометр	1 шт.	Резистор 1 кОм	10 шт.

Инфракрасный приемник	1 шт.	Резистор 10 кОм	10 шт.
Датчик температуры LM35	1 шт.	Датчик наклона	2 шт.
Беспаячная макетная плата	1 шт.	Провод с крокодилами	2 шт.
Датчик влажности и температуры DHT11	1 шт.	Штыревой разъём, 40 контактов	1 шт.
Шаговый 4-х фазный двигатель 5 В	1 шт.		

## II. Особенности использования комплектов робототехнического оборудования (РОББО).

Для программирования роботов РОББО необходимо изучить специальную среду визуального программирования Scratch с графическим интерфейсом и специальную среду визуального программирования RobboScratch, в которых заложены расширения для управления роботами, программирование контроллером ArduinoUno.

Для создания вспомогательных объёмных моделей можно использовать различные 3D-редакторы (TinkerCard, FreeCard, Компас).

Основные возможности Scratch и RobboScratch:

разбиение всех команд, используемых для построения алгоритмов, на логические блоки, использование дополнительных блоков-расширений для новых устройств или увеличения возможностей программирования спрайтов в целом;

создание анимированных роликов с элементами интерактивности персонажей, управление роботами РОББО и контроллером ArduinoUno;

создание STEAM проектов – «Умный огород», «Умный дом», «Исследование окружающей среды», «Прохождение роботрассы» и другое;

создание анимированных историй, интерактивных открыток, игр с использованием переменных и вспомогательных алгоритмов;

создание проектов, в которых главным персонажем выступает техническое устройство, с добавлением расширений для управления роботами в среде RobboScratch.

Поделиться своими проектами и посмотреть проекты других пользователей можно на сайтах: <http://scratch.mit.edu/>, <http://robbo.ru>.

Из технических преимуществ Scratch и RobboScratch следует отметить мультиплатформенность (корректная работа на Windows, Linux, MacOS) и возможность работать без установки программы в режиме онлайн.

Робототехнический конструктор «РОББО Робоплатформа» создан для обучения программированию и робототехнике. Платформа представляет собой простой конструктор, который позволяет достаточно легко собрать робота из уже готовых модулей и быстро его запрограммировать.

В качестве базовой среды программирования используется среда Scratch. В зависимости от тематики решаемых задач платформа может быть оснащена различными датчиками, которые входят в набор расширений для робототехнической платформы (можно подключать до 5 датчиков одновременно).

Комплект плат расширения с датчиками ввода-вывода «РОББО Лаборатория» помогает научить детей получать данные из внешних источников (сенсоров), калибровать их, обрабатывать полученную информацию и использовать ее при написании программ. Это специальные платы, при подключении которых к компьютеру можно получить доступ к внешним датчикам и устройствам управления роботом. Лаборатория упакована в прочный прозрачный картридж, чтобы учащиеся могли видеть содержимое и разобраться в микроэлектронной части.

Набор для создания электронных устройств на базе микроконтроллера «РОББО Схемотехника» предназначен для обучения основам электроники. Состоит из различных электронных компонентов, которые легко подключаются к микроконтроллеру Arduino.

Комплект робототехнического оборудования (РОББО) предназначен для знакомства учащихся с основами микроэлектроники, программирования и робототехники в рамках реализации учебных программ по отдельным учебным предметам, учебных программ факультативных занятий, программ объединений по интересам.

Учебный предмет «Информатика» может быть базовым для применения робототехнического оборудования в рамках изучения тем по алгоритмизации и программированию, моделированию.

Робототехническое оборудование может быть использовано на учебных занятиях по учебному предмету «Физика» при изучении тем «Механическое движение и взаимодействие тел», «Электромагнитные явления», «Основы кинематики». С использованием датчиков температуры и влажности можно создавать проекты по учебному предмету «География», датчик звука и встроенный динамик помогут создать проект по учебному предмету «Музыка».

Комплект робототехнического оборудования (РОББО) может быть использован при реализации учебных программ факультативных занятий:

«Основы конструирования с EV3» для V класса;

«Эффективное конструирование и на визуальном языке программирования EV3-G» для VII класса;

«Основы робототехники» для VII-VIII классов;

«Соревновательная робототехника» для VIII класса;

«Исследовательская робототехника» для IX класса;

«В мире техники и технологий: выбираем инженерную профессию» (по учебным предметам «Информатика», «Физика», «География», «Математика», «Химия», «Биология» для X-XI классов.

Разработаны учебные программы факультативных занятий «Изучение основ робототехники с помощью комплектов Robbo» для учащихся II–IV классов, «Изучение основ робототехники с помощью комплектов Robbo» для учащихся V–VII классов. После утверждения в установленном порядке данные программы будут размещены на национальном образовательном портале.

Учебные занятия рекомендуется строить с учетом следующих педагогических принципов целенаправленности и последовательности деятельности (от простого к сложному); доступности и наглядности; связи практики с теорией (при условии первичности практики); учета индивидуальных способностей, интересов и творческого потенциала каждого учащегося; совместный творческий поиск в образовательной деятельности.

Рекомендации по оборудованию и программному обеспечению.

Для использования комплектов робототехнического оборудования (РОББО) рекомендуется обеспечить каждого учащегося персональным компьютером с установленными:

операционной системой Windows, Linux или Mac OS;

Adobe AIR офлайн-редактором Scratch (Scratch Offline Editor) – подробнее на сайте: <https://scratch.mit.edu/scratch2download/>;

офлайн-редактором RobboScratch – подробнее на сайте: <https://robbo.ru>.

Требуется подключение к сети Интернет, желательно наличие в учебном кабинете мультимедийного проектора или интерактивной панели.

В случае, если в учебном кабинете не все компьютеры подключены к сети Интернет, работа может быть организована с использованием проектора, подключенного к компьютеру учителя, с использованием офлайн-редактора Scratch/RobboScratch и подготовленных учителем скриншотов примеров проектов, загруженных заранее из сети, или аналогичных проектов, подготовленных учителем.

Занятия рекомендуется строить с учетом возрастных и психологических особенностей учащихся. Предусматривается как индивидуальная работа учащихся, так и работа в группах.

### III. Правила безопасности.

Занятия с комплектами робототехнического оборудования (РОББО) рекомендуется проводить в компьютерном классе либо в специально отведенном кабинете. Рекомендуется к работе с комплектами робототехнического оборудования (РОББО) допускать учащихся, ознакомленных с правилами безопасного поведения в компьютерном классе и не имеющих противопоказаний по состоянию здоровья. В процессе работы с комплектами учащиеся должны соблюдать расписание учебных занятий

(занятий), установленные режимы труда и отдыха, порядок проведения работ, правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

При неисправности робототехнического оборудования учащимся необходимо прекратить работу и сообщить об этом педагогическому работнику.

В соответствии с санитарно-гигиеническими нормами продолжительность непрерывного занятия, связанного с фиксацией взгляда непосредственно на экране монитора компьютера, для учащихся II–IV классов не должна превышать 15 минут, V–VII классов не должна превышать 25 минут, для этого на занятии обязательно введение физкультминутки и зарядки для глаз. Поэтому каждое занятие рекомендуется делить на две части:

дидактические игры и упражнения; решение логических задач и головоломок, разработка проекта, моделирование, планирование деятельности;

работа в среде программирования Scratch/RobboScratch непосредственно на компьютере.

#### V. Контакты.

Поставщик – ООО «Обучение и инновации».

Официальный сайт: <https://idotech.by>.

Контактный телефон: +375 44 505-05-93

Электронная почта: [info@idotech.by](mailto:info@idotech.by).

Всё программное обеспечение, исходные коды и чертежи доступны на wiki и github проекта: <https://wiki.robbo.ru/wiki>