

**Конструкторы для обучения робототехнике –
насколько далеко можно зайти и можно ли ?**

Создайте умную эпоху вместе с учениками

Клячин Алексей Михайлович. Образование

- 2018 Томский государственный педагогический университет, преподаватель математики и информатики
- 2008 Институт международного бизнеса «Классическая бизнес-школа», Executive MBA, г.Королев
- 1999 Уральский государственный технический университет, инженер-системотехник, программист
- 1993 Екатеринбургский механико-технологический техникум, техник по обслуживанию АСУТП в мукомольной промышленности

Академия робототехники РобоНест. Руководитель

- Наставник команд победителей и призеров Олимпиады НТИ в профилях ИРС и ВРС
- Методист и партнер Олимпиады Innopolis Open Robotics
- Член Научно-экспертного совета Федерации спортивной и образовательной робототехники
- Преподаватель и методист КПК для преподавателей и ЛШОП для школьников по робототехнике
- Тренер команд соревнований РРО, Робофинист, WRC и др.
- Член Ассоциации кружкового движения

Почему конструкторы ?

1. Быстрая сборка и разборка практически любых конструкций и механизмов
2. Разборка моделей (даже частичная) позволяет их транспортировать в безопасном виде
3. Большая вариативность сборки моделей с одинаковым функционалом, ограниченная только воображением ученика
4. Надежность и защищенность электронных компонентов в корпусном исполнении
5. Масштабируемость конструкций с ресурсными наборами
6. Более удобное программирование, особенно для начинающих

Базовый комплект набора

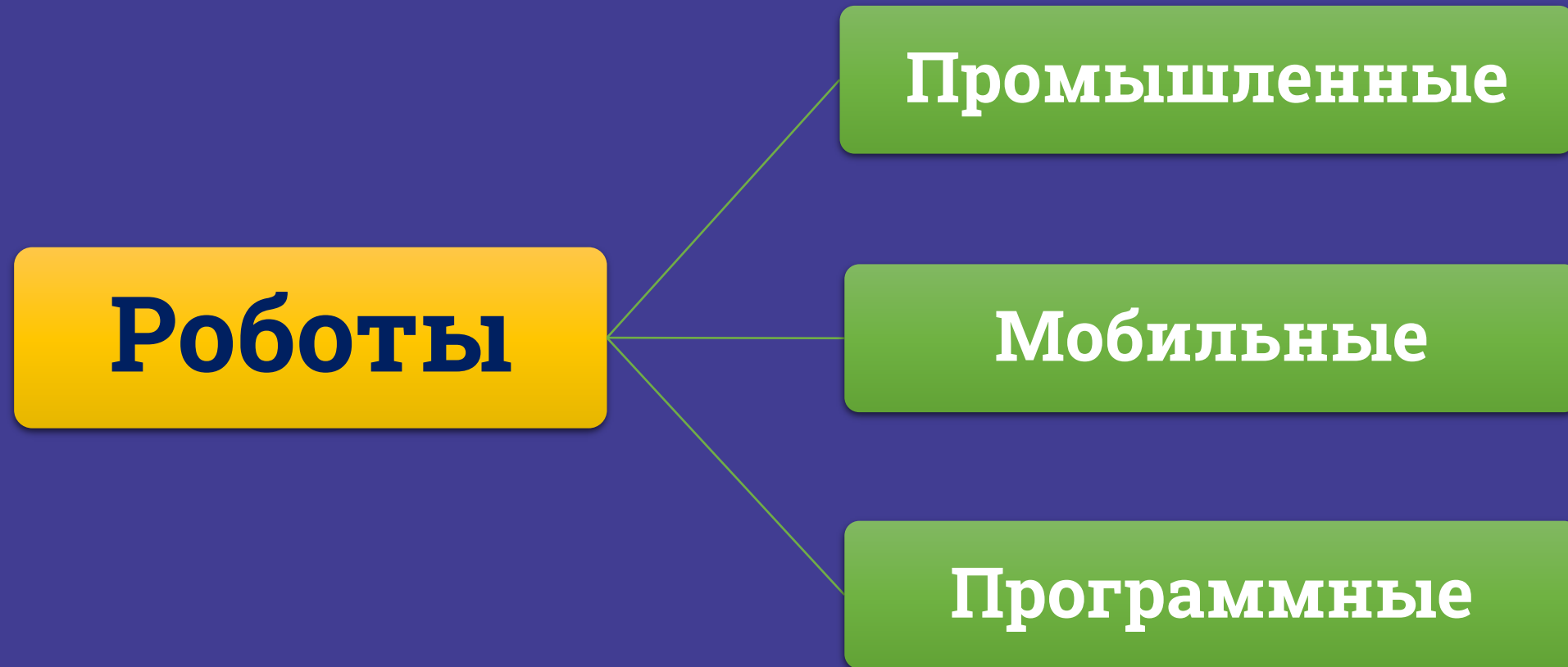
1. Контроллер
2. Моторы
3. Датчики
4. Колеса
5. Конструкционные элементы
 - Балки, рамки, оси
 - Зубчатые колеса, шкивы
 - Соединительные элементы

Предыстория ...

Робототехника – прикладная наука, которая занимается разработкой современных автоматизированных систем



Классификация роботов



Мобильные колесные роботы

Основные платформы

1. Дифференциальная
2. Всенаправленная - Mecanum
3. Всенаправленная - Omni
4. Рулевое управление

Используемые алгоритмы

1. Управление движением/поворотами по времени/энкодерам/гироскопу
2. Навигация по линии/перекресткам
3. Определение препятствий, движение вдоль них
4. Считывание до 7 цветов
5. Захват предметов + подъем

«Жизнь» мобильных роботов



Картография (mapping)

1. Представление карты местности

- Перекрестки (количество / номера)
- Графы (матрица смежности, списки смежности)
- Маршрутная карта
- Координаты углов препятствий

2. Составление карты неизвестной местности

Локализация (localization)

1. Определение местоположения робота на известной местности
2. Определение местоположения робота на неизвестной местности (SLAM – одновременное составление карты и локализация)

Управление движением (motion control)

1. Планирование кратчайшего пути между 2 точек (координаты, секторы лабиринта, перекрестки)
2. Одометрия по энкодерам
3. Одометрия по IMU (модуль инерциальной навигации: акселерометр, гироскоп (+магнитометр))
4. Алгоритмы BUG, BUG2
5. Фильтрация данных

Современные технологии

- Мультиагентное управление
- Голономные мобильные платформы (omni, mecaum)
- Простые манипуляторы 2-6 DoF
- Компьютерное зрение (метки, 3D)
- Использование ИИ - готовые нейросети + дообучение
- Интернет вещей
- Цифровые двойники (симуляторы)

Темы для изучений **

- ❖ Рулевое управление по принципу Аккермана
 - Кинематика + программное управление
- ❖ Голономные мобильные платформы (omni, Mecanum)
 - Кинематика + программное управление
- ❖ Манипуляторы 2-6 DoF
 - Кинематика + программное управление
























Joinmax Digital Technology Ltd. является дочерней компанией Shengtong Shares, основанной в 2002 году. На протяжении многих лет мы предоставляем роботов для образования и услуги для мировых школ, дворцов молодежи, музеев науки и техники, а также учебных заведений за пределами кампуса.

Наша миссия - создать умную эпоху вместе с учениками.

Компания Joinmax Digital Technology Ltd.
имеет более **300** патентов на изобретения

Система обучения ZMROBO

Возраст	3-5 лет	5-6 лет	6-7 лет	8-10 лет		11+	14+
Уровень	Программирование с помощью ручки	Электрические механизмы	Физическое программирование	Графическое программирование	Программирование блок-схемами	Применение искусственного интеллекта	Программирование кода
Навыки	Логическое мышление Функциональные возможности	Практические навыки Принципы механики	Практические навыки Физическое программирование	Графическое программирование Программное мышление	Системное мышление Командная работа	Логическое мышление Навыки применения ИИ	Креативный дизайн Навыки самообучения
Наборы	 WiseChild 2 начальный  WiseChild 2 средний  WiseChild 2 продвинутый	 Construction Technology  Engineering Set	 Alpha-series A  Alpha-series B  Alpha-series C	 Defender Wisikit  Creative Expansion  RoboRun  Intelligence Storm  micro:bit  RoboMaker  Robot Sensors  Arduino  Alpha X	 Intelligence Storm  AI Storm  SenseStorm	 ROS2	

Наборы

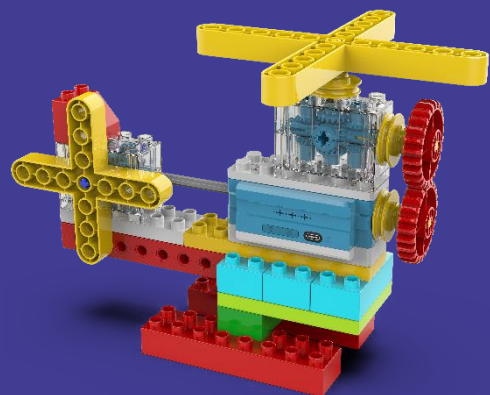
Экосистема
ZIMROBO



Создайте умную эпоху вместе с учениками

Наборы 3 .. 20+ лет

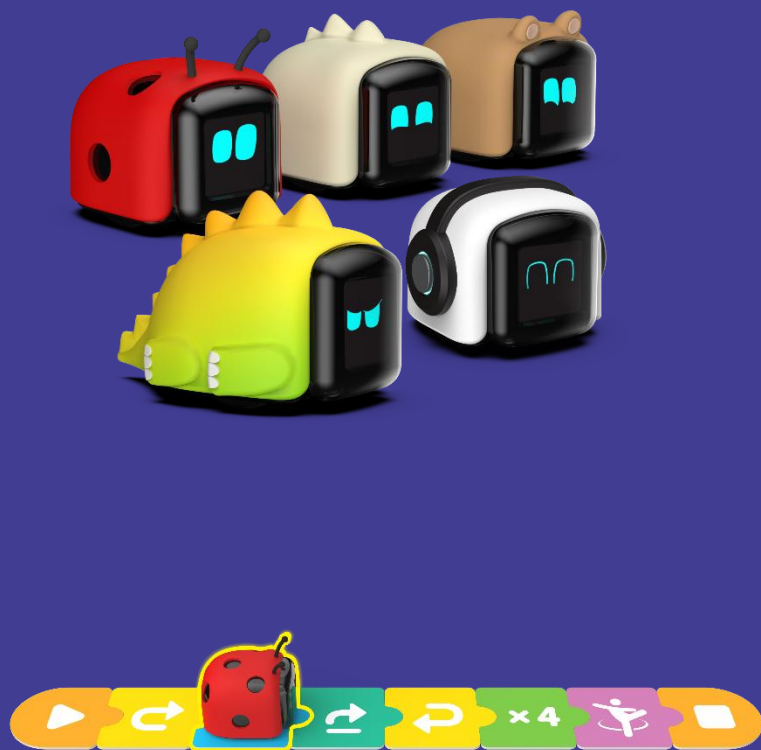
Экосистема
ZMROBO



Создайте умную эпоху вместе с учениками

Программирование без компьютера

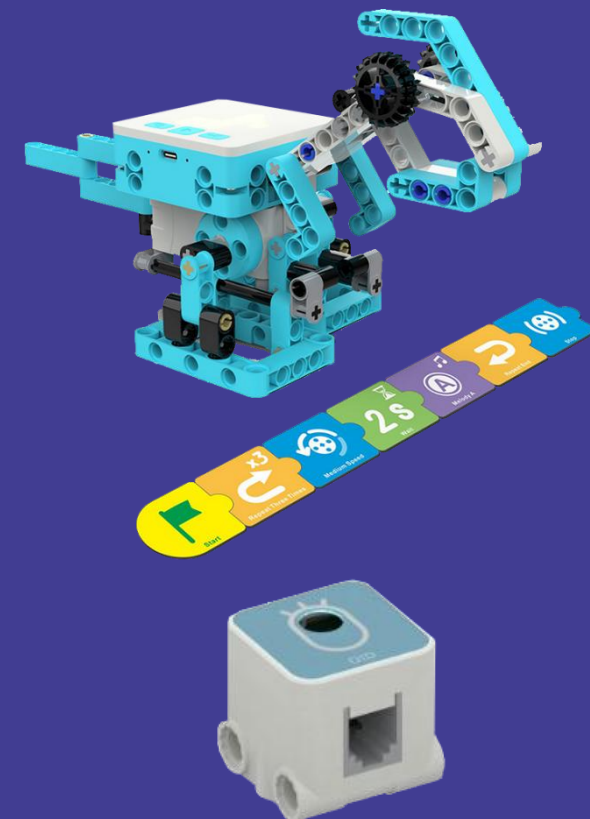
Экосистема
ZMROBO



WiseBot (2495)



WiseChild2 (2101x)



Alpha (232x)

Набор AI Storm



MCU

CPU 8-ядер
ROM 16 Гб
RAM 2 Гб

Дисплей

4" IPS , сенсорный

WLAN

2.4 Ghz / 5 GHz

Интерфейс USB-C

Микрофон

2-канальный

Литиевая батарея

8.4В 2500 мАч

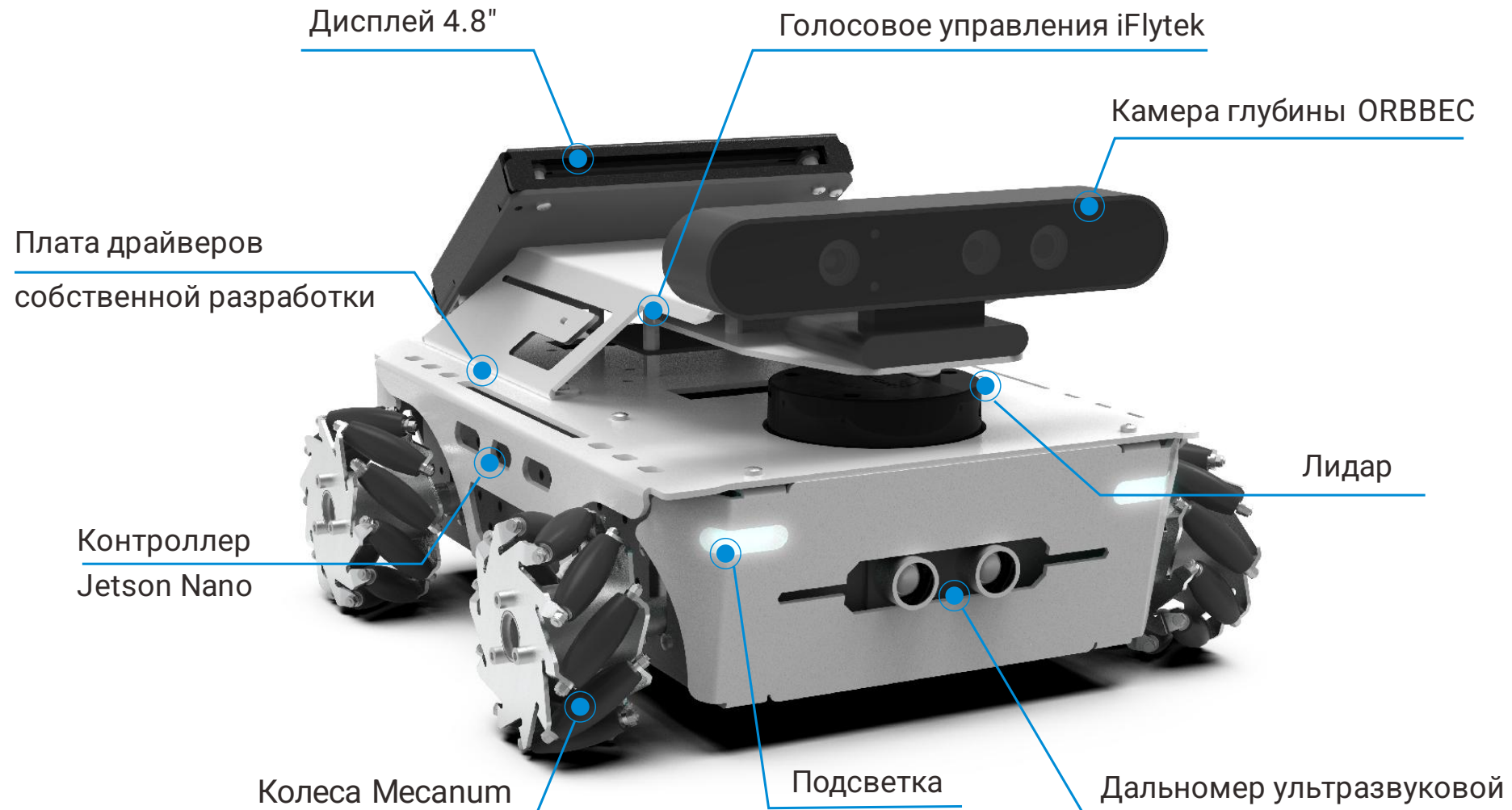
Универсальные порты

12 шт - моторы/датчики

Интерфейс USB-A



Набор ROS v2



7

программируемых контроллеров



Контроллер E6-RCU (набор 2108)

Экосистема
ZMROBO

- Контроллер STM32F407VG
- Процессор Cortex-M4, 168MHz, ARM 32bit
- Память – 16Мб
- Дисплей 2.4" цветной сенсорный
- 8 портов для датчиков
- 4 порта для моторов
- Разъемы – стандартные RJ-12
- Подключение – USB-C, Bluetooth
- Аккумулятор Li 7.4В 2000 мАч
- Проигрыватель MP3 с 16Мб памяти
- Программирование: Scratch 3.x, Scratch 2.x, Python, C, RoboExp



Контроллер M6-RCU (набор 2106)

Экосистема
ZMROBO

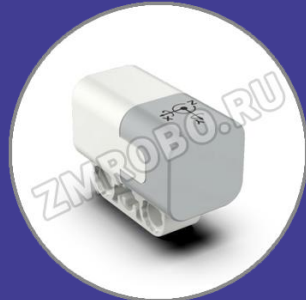
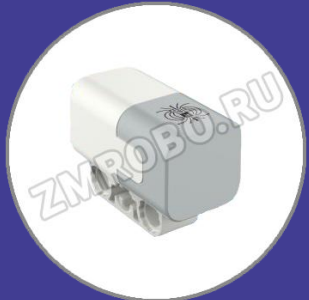
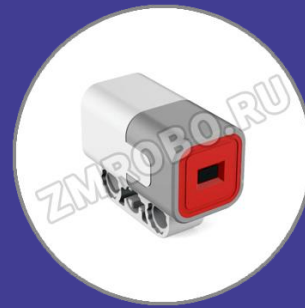
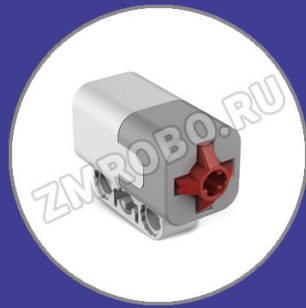
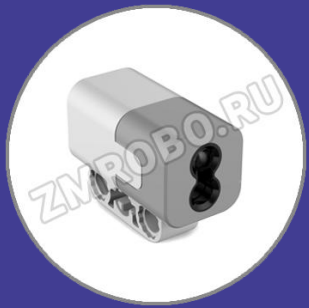
- Контроллер STM32F407VG
- Процессор Cortex-M4, 168MHz, ARM 23bit
- Память – 8Мб
- Дисплей 2.4" цветной сенсорный
- 5 портов для датчиков
- 4 порта для моторов
- Тип разъемов – RJ-12
- Подключение – USB-C, Bluetooth
- Аккумулятор Li 7.4В 800 мАч
- Программирование: Scratch 3.x, Scratch 2.x, Python, C, RoboExp



Датчики

> 12

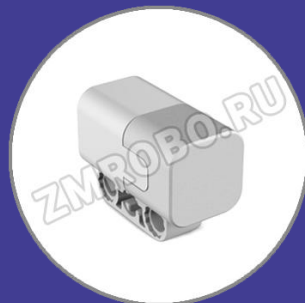
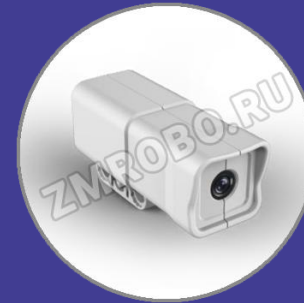
ТИПОВ ДАТЧИКОВ



Модули

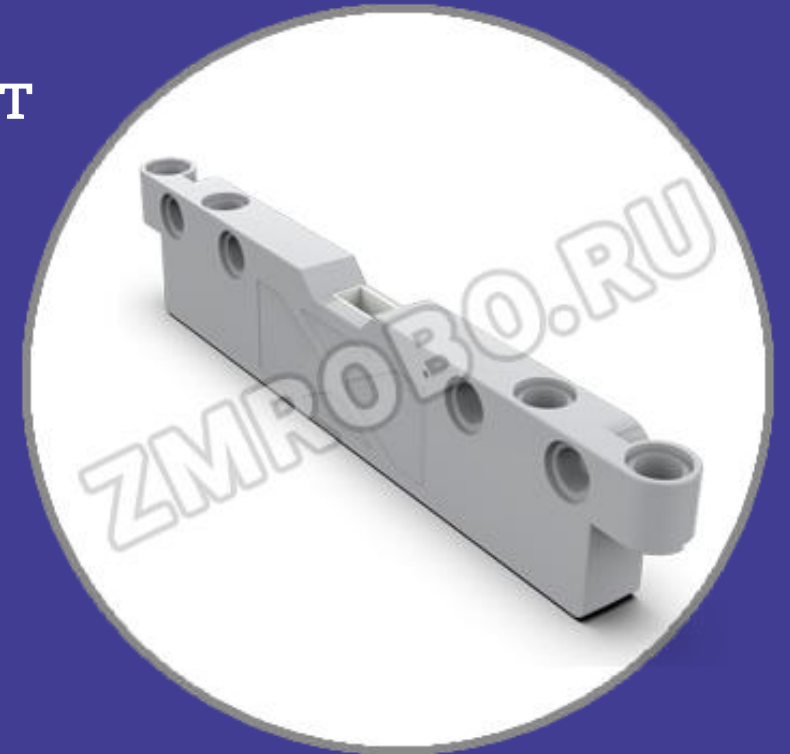
> 11

модулей, включая камеры с ИИ



Модуль линии (BE-1149)

- Количество считывающих элементов – 7 шт
- Выбор цветности подсветки – 6 цветов
- Возможность ручной калибровки
- Габариты (ДхШхВ) – 130 x 30 x 1



Модуль зрения с ИИ

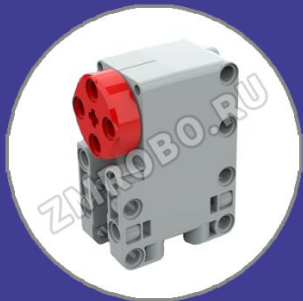
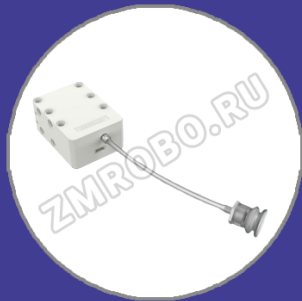
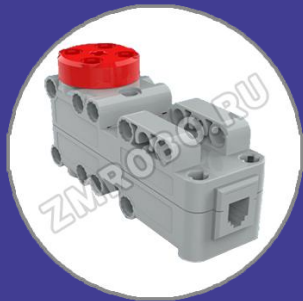
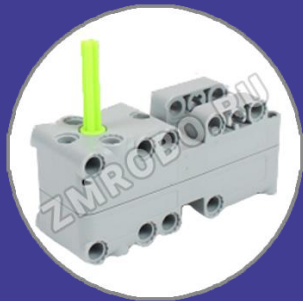
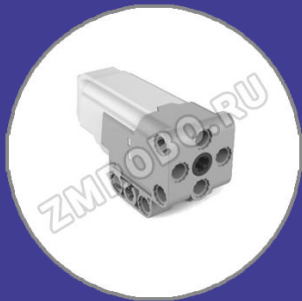
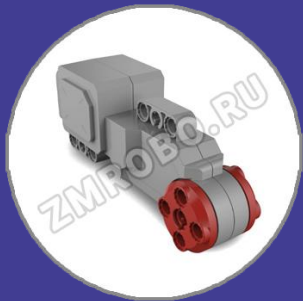
- Процессор K210
- Обнаружение цвета (+ обучение)
- Обнаружение лиц (+ обучение)
- Классификация изображений (+ обучение)
- Распознавание дороги (черная линия)
- Распознавание дорожных знаков
- Распознавание QR-кодов
- Распознавание TAG-меток
- Распознавание жестов
- Отслеживание мяча
- Обновление прошивок через USB-C



Моторы, сервоприводы

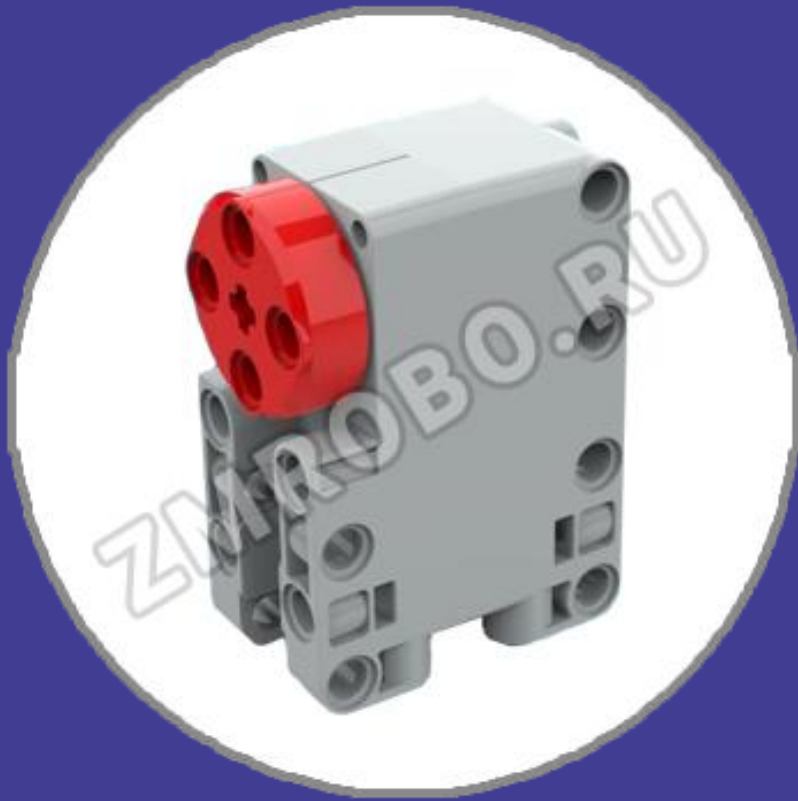
> 12

ТИПОВ МОТОРОВ, ВКЛЮЧАЯ СЕРВОПРИВОДЫ И ПОМПУ



Мотор-редуктор (BE-9523)

- Скорость вращения – 200 об/мин
- Разрешение энкодера – 2048 имп/оборот
- Металлические шестерни в редукторе (люфт выходного вала < 1 мм)
- Крутящий момент – 20 Нсм
- Габариты (ДхШхВ) – 70 x 50 x 30



Цифровой сервопривод (BE-9520)

Экосистема
ZMROBO



- 3 режима работы: сервопривод, мотор-редуктор, управление по энкодеру
- Разрешение энкодера – 4096 имп/оборот
- Металлические шестерни в редукторе (люфт выходного вала < 0.1 мм)
- Скорость вращения – 70 об/мин
- Крутящий момент – 80 Нсм
- Передаточное отношение 1:279

Работает от портов датчиков!

Колеса

> 10

ВИДОВ КОЛЕС, ВКЛЮЧАЯ ВСЕНАПРАВЛЕННЫЕ



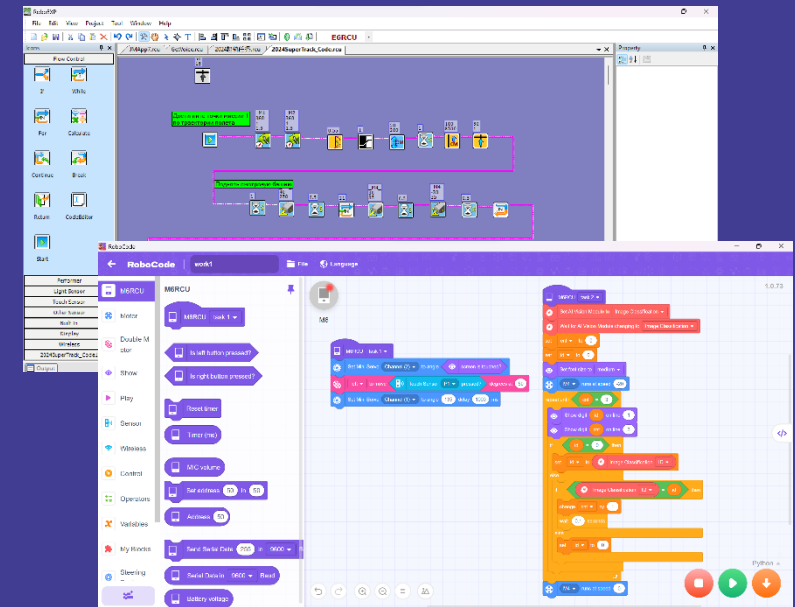
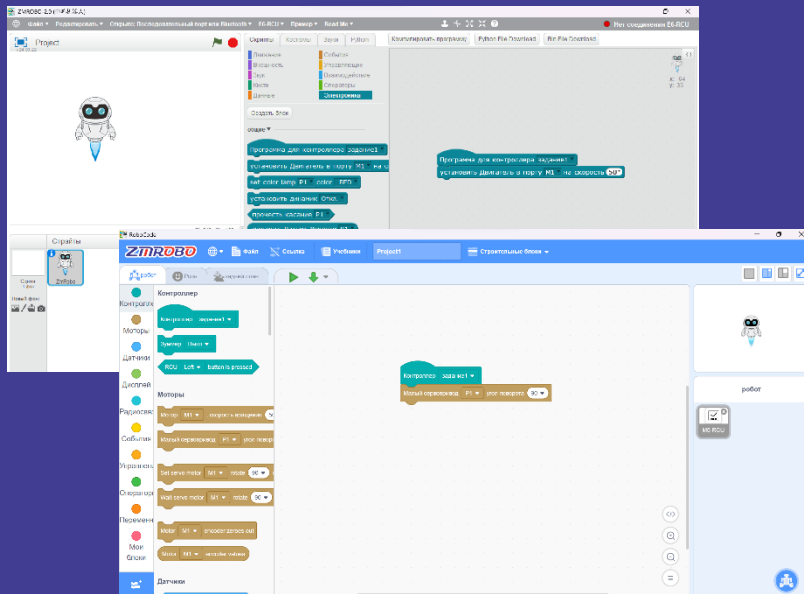
> 600

уроков, включая:

- схемы сборки моделей
- презентации для учеников
- материал для преподавателей

5

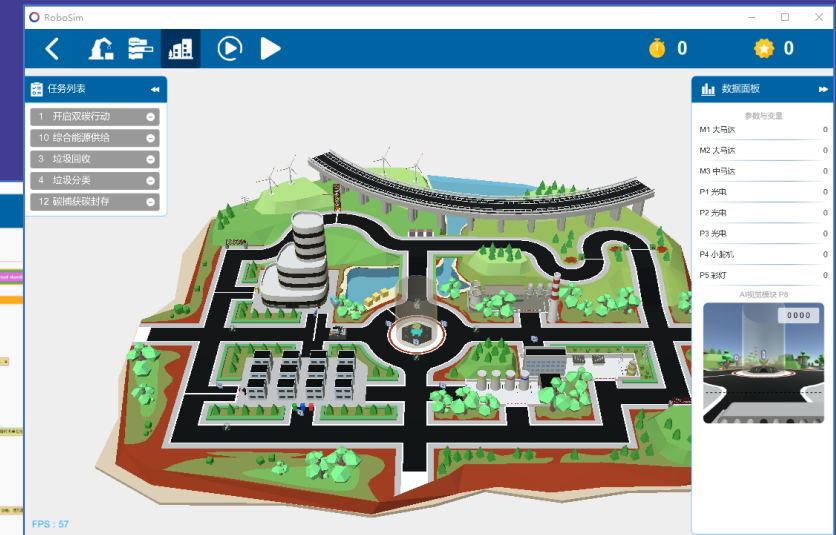
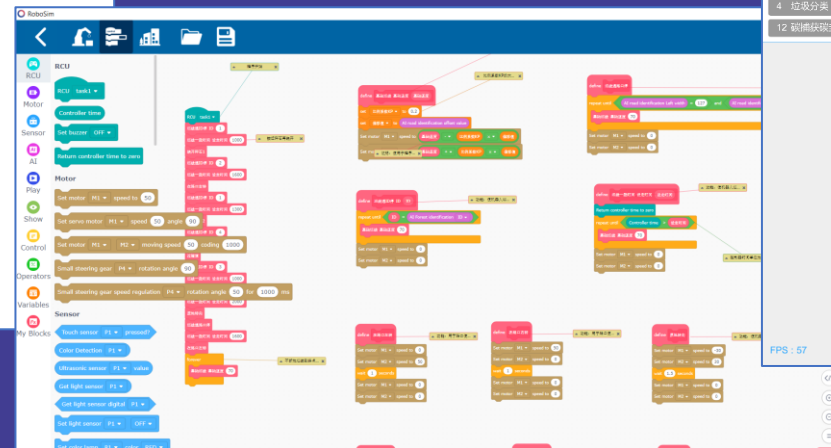
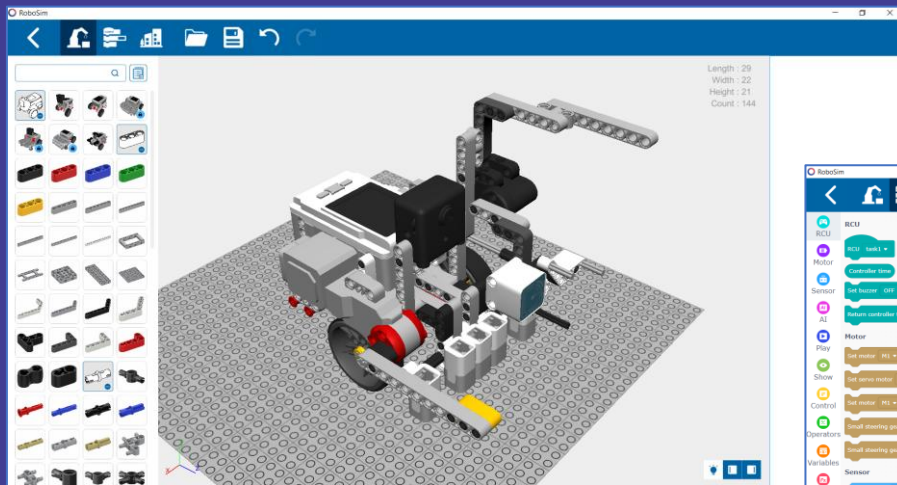
видов ПО для программирования:
Scratch 2.x, 3.x, Blockly, Python, язык C



3D-симулятор

для обучения и соревнований,

программирование на Scratch 3.x, Python, C++



Категория «Молодежный конкурс по конструированию роботов» Соревнования SuperAI SuperTrack

Отбор – PPO 2025, Мурманск, 24-26 июня
Финал – Пекин, август



SuperAI SuperTrack

Экосистема
ZMROBO



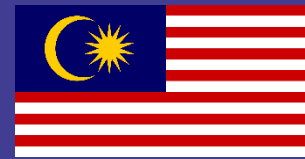
Сингапур



Вьетнам



Мьянма



Малайзия



Колумбия



Таиланд



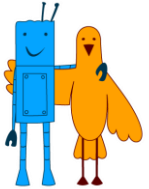
Румыния



Мексика



Российская Робототехническая Олимпиада



РОБОФИНИСТ

Фестиваль робототехники "Робофинист"



Конкурс «Инженерные кадры России»



RoboCup Junior



Национальный чемпионат по робототехнике

World Robot Olympiad

Экосистема
ZMROBO

← → ↻ 🏠 wro-association.org/about-wro/partners/



HOME

ABOUT WRO ▾

JOIN & SUPPORT ▾

COMPETITION ▾



ZMROBO

ZMROBO is on a mission to “create a smart age with students” and enables users to easily build their unique robots with blocks and experience the fun of creating with AI. They aim to spark young people’s interest in robotics and to encourage them to participate in creative events to improve their literacy and mindset and explore the future world.

[ZMROBO.NET](https://zmrobo.net)

Создайте умную эпоху вместе с учениками

В 2025 году запланированы

ОЧНЫЕ курсы повышения квалификации

для преподавателей по робототехнике,

3 уровня – от начинающих до продвинутых

Время проведения – июль

Место проведения - Екатеринбург

Приглашаем активных преподавателей
инженерно-технических направлений
в сообщество ZMROBO – для совместного
развития современного образования

Преимущества

- ✓ Углубленное обучение программированию робототехнических систем, включая ООП на Python
- ✓ Изучение управления всенаправленными платформами – Mecanum и OMNI
- ✓ Использование ИИ для управления робототехнических систем
- ✓ Наличие модуля интернета вещей и собственной платформы
- ✓ Наличие высокоточных моторов и сервоприводов
- ✓ Наличие специализированных модулей

СПАСИБО

ЗА

ВНИМАНИЕ!



ZMROBO.RU



T.ME/ZMROBO



КОНТАКТЫ

Клячин Алексей Михайлович

+7 (343) 372-07-82

ZMROBO.RU

robonest66@gmail.com



ZMROBO.RU



T.ME/ZMROBO

