

Управление образования администрации города Магнитогорска  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
«Дворец творчества детей и молодежи» города Магнитогорска

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «30» августа 20 19 г.  
Протокол № 1

Утверждаю  
Директор МАУ ДО «ДТДМ»  
г. Магнитогорска  
Г. В. Кузина  
«30» августа 20 19 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Roboland»**

**Направленность:** техническая  
**Уровень:** ознакомительный  
**Возраст обучающихся:** 8-15 лет  
**Срок реализации:** 2 года (360 часов)

Авторы-составители:  
Колесников Иван Владимирович,  
педагог дополнительного образования  
первой квалификационной категории  
методист  
Дворжецкая Екатерина Александровна

г. Магнитогорск, 2019

# **1. Комплекс основных характеристик программы**

## **1.1. Пояснительная записка**

Стремление заглянуть в завтрашний день существовало на всех этапах развития человеческого общества. Необходимо понимать, с какими проблемами столкнется государство через 15–20 лет, чтобы обеспечить технологическую и социальную готовность к их решениям. Откладывать понимание этих проблем и поиск путей их решения неразумно, так как решать их будут наши обучающиеся. Один из ориентиров для прогнозирования будущего – национальная технологическая инициатива (НТИ), представляющая собой комплексную масштабную работу по привлечению детей всех возрастов к техническому творчеству. Результатом, полученным в ходе обучения в рамках НТИ, является творческое мышление, способность критически оценивать происходящее и быстро адаптироваться к меняющимся условиям. Изучение стратегии НТИ показало, что для общего прорыва в технологическом плане потребуется несколько сотен тысяч специалистов с инженерным типом мышления, готовых к решению нестандартных, так называемых «прорывных» проблем и задач. И подготавливать специалистов необходимо ещё в стенах общеобразовательных учреждений и учреждений дополнительного образования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Roboland» технической направленности разработана в контексте национальной технологической инициативы и направлена на формирование современных компетенций в области технического творчества, раннюю профориентацию по специальностям технической направленности, так как включает в себя все разделы по изучению электронных систем, начиная с основ электроники и заканчивая микропроцессорной техникой.

Программа разработана в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами и правовыми материалами: Федеральный Закон от

29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»; Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р); Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»; Методические рекомендации по разработке модельных дополнительных общеобразовательных программ (разработаны Министерством образования и науки Челябинской области, ГБУ ДПО «ЧИППКРО», 2018 г.); Уставом МАУ ДО «ДТДМ»; Программой развития МАУ ДО «ДТДМ».

Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робототехника – это вид моделирующей творческо-продуктивной деятельности. С его помощью трудные учебные задачи можно решить посредством увлекательной созидательной игры. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать

роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Обучающимся предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний. В наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

***Отличительная особенность*** данной образовательной программы заключается в интеграции с общеобразовательными предметами и другими дополнительными общеобразовательными программами технической направленности. Во время занятий обучающимся необходимы знания, полученные ими на школьных предметах: физика, математика, информатика, технология и ряд других предметов. Также в ходе реализации данной программы проводится интеграция с другими программами дополнительного образования: «Театр моды «Юная леди», «Подружись с роботом». Такой подход не только способствует повышению интереса к школьным предметам, но и объединяет и систематизирует знания обучающихся. Интеграция с данными программами позволяет применять полученные навыки и знания для решения практических задач и реализации творческих проектов. Кроме того, программа имеет большой воспитательный эффект,

формирует такие личностные качества, как трудолюбие, ответственность, стремление к саморазвитию.

Актуальность программы (в контексте НТИ) определяется потребностью общества в специалистах, специалистов с инженерным типом мышления, владеющих профессиональными навыками и умениями в области электроники и робототехнике, а также возможностью профессионального самоопределения.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в формировании у обучающихся учебных компетенций, необходимых для практической деятельности каждого человека: понимание принципов работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для автоматизированной обработки информации; в формировании навыков проектной деятельности; в формировании познавательной активности через деятельностный подход в техническом творчестве; в формировании технологических и алгоритмических умений при работе с программными средствами.

Программа направлена не на создание учащимися электронных игрушек, а на получение системы знаний в области робототехники и их практического применения. Тем самым данная Программа направлена на развитие метапредметных универсальных учебных действий. Метапредметные универсальные действия достигаются обучающимися при выполнении проектных заданий, для чего требуется система знаний в области нескольких дисциплин.

**Адресат программы.** Программа предусматривает занятия с обучающимися 8-15 лет. Набор в группы осуществляется на свободной основе, по желанию детей и подростков заниматься робототехникой.

Программа разработана с учетом особенностей психофизиологического развития обучающихся данного возраста.

8-13 лет – начало переходного периода. Такой возраст объединяет черты, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Организация работы базируется на принципе практического обучения. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При сборке моделей, обучающиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, дети с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

14-15 лет – это подростковый возраст, характеризующийся тем, что обучение начинает определяться мотивами, направленными на реализацию будущего, осознание своей жизненной перспективы и профессиональных намерений. Старшие подростки начинают ориентироваться на «взрослую» жизнь, показывать успехи в конкретном виде деятельности, высказывать мысли о будущей профессии. Подростки стремятся к самообразованию, причем часто становятся равнодушным к отметкам в школе, стремясь само реализовать в других сферах. Подростки стремятся к объективному творчеству, склонны к изобретательству, созданию технических конструкций. Достаточно хорошо развито теоретическое мышление, происходят качественные изменения в структуре мыслительных процессов, интеллектуальные задачи они решают значительно легче, быстрее и эффективнее. Актуально стремление к общению со сверстниками, потребность быть принятым и оцененным среди ровесников.

## **Формы и режим занятий**

Срок и объём реализации программы. Срок реализации – 2 года. Объём программы – 360 учебных часов. Особенности организации образовательного процесса: – режим занятий - 4 учебных часа в неделю (2 раза по 2 часа); – на первом году обучения, 6 учебных часов (3 раза по 2 часа) – на втором году обучения. Состав учебных групп – 10 обучающихся.

Программа может реализовываться в разновозрастных группах через систему учебного материала и контрольных заданий трёх уровней сложности (стартовый, базовый, продвинутый). При комплектовании учебных групп учитываются возрастные и индивидуальные особенности детей.

Программа предусматривает возможность выбора обучающимся содержания образования, режима и темпа обучения с учетом их потребностей и возможностей. При реализации программы соблюдается организационная система проведения инструктажей по технике безопасности и охране труда, система бесед о необходимости соблюдения правил поведения в учреждении.

## **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель:** формирование у обучающихся умений и навыков в высокотехнических и высокотехнологических сферах через приобщение к исследовательской и проектно-продуктивной деятельности с использованием образовательных конструкторов.

### **Задачи:**

#### **Образовательные (предметные):**

- познакомить обучающихся с историей развития конструирования;
- познакомить с комплектами конструкторов LEGO Mindstorm;
- познакомить с основами автономного программирования;
- обучить основам программирования в среде Scratch, LabVIEW на языках NXT-G и Robolab;

– научить собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;

– сформировать навыки работы с датчиками и двигателями;

– сформировать навыки программирования;

– развивать навыки решения базовых задач робототехники.

### **Метапредметные:**

– сформировать базовые навыки технического конструирования и моделирования;

– развивать логическое и пространственное мышление, наблюдательность, внимательность, память;

– развивать умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умение находить новые решения;

– сформировать умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;

– развивать умение получения информации из различных источников и использования её для достижения цели;

### **Личностные:**

– развивать навыки коммуникативной компетенции: навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;

– прививать ответственное отношение к выполнению задания;

– способствовать социализации и адаптации обучающихся в современном обществе.

## **1.3. Содержание программы**

### **Тематический план первого года обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Формы организации занятий	
		о	рия	тика	занятий	



Раздел 1. Базовые механизмы.						
1.1	Введение в предмет «робототехника». Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3.	2	2	0	Лекция, учебное занятие	Наблюдение Беседа
1.2	Понятие о простых механизмах и их разновидностях.	2	2	0	Лекция, учебное занятие	Наблюдение Опрос
1.3	Зубчатая передача. Блочные зубчатые передачи.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
1.4	Коническая зубчатая передача. Червячная передача.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
1.5	Рычажные механизмы. Кривошипно-ползунный механизм.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
1.6	Кулачковые механизмы. Механизмы прерывистого и одностороннего движения (Храповые механизмы).	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
1.7	Ремённая передача. Механизмы с передачей вращения на расстоянии. Зубчатые передачи со смещенной осью вращения.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
1.8	Механизмы переключения направления вращения. Карданная передача.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
1.9	Проверочная работа по теме «Базовые механизмы» 1 ч.	2	0	2	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа
Раздел 2. Базовые тележки.						
2.1	Тележка с одним и с двумя сервоприводами.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
2.2	Волокуши. Гусеничная тележка.	6	2	4	Учебное занятие,	Наблюдение Опрос

					практическая работа	
2.3	Тележка с амортизаторами. Тележка с поворотным механизмом.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
2.4	Проверочная работа по разделу «Базовые тележки»	4	0	4	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа
Раздел 3. Основы программирования						
3.1	Окно программы. Палитры инструментов. Направляющая и начало программы. Соединение блоков проводниками.	4	2	2	Лекция, учебное занятие	Наблюдение Беседа
3.2	Блоки «Большой мотор» и Средний мотор», «Независимое управление моторами», «Рулевое управление»	6	2	4	Лекция, практическая работа	Наблюдение Опрос
3.3	Блоки «Инвертирование вращения мотора», «Нерегулируемый мотор». Отработка основных траекторий движения тележек. Расчёт движения робота на заданное расстояние.	4	2	2	Лекция, практическая работа	Наблюдение Беседа
3.4	Проверочная работа по теме «управление моторами».	4	0	4	практическая работа	Самостоятельная творческая работа
3.5	Работа с экраном. Вывод текста, фигур, рисунка, изображений из графических файлов на экран.	4	2	2	Лекция, практическая работа	Наблюдение Беседа
3.6	Комбинированный режим вывода текста, фигур и показаний датчиков на экран	4	1	3	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
3.7	Проверочная работа по теме «вывод	2	0	2	практическая работа	Самостоятельная творческая

	визуализирующих значений различных датчиков».					работа
3.8	Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3	2	0	2	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
3.9	Режим проигрывания встроенного звукового файла Lego. Импорт и воспроизведение внешних звуковых файлов.	4	2	2	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
3.10	Запись и воспроизведение звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот	4	0	4	Практическая работа	Наблюдение Беседа
3.11	Проверочная работа по теме «цветовая и звуковая индикация»	2	0	2	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа
3.12	Программные структуры. Структуры «ожидание» и «цикл».	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
3.13	Структура Переключатель. Проект «Верная собачка»	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Самостоятельная творческая работа
3.14	Типы данных. Проводники, переменные и константы. Проект «Спортивное табло». Проект «Автофиниш».	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Самостоятельная творческая работа
3.15	Математические операции с данными. Проект «60 секунд».	4	2	2	Учебное занятие, практическая работа	Самостоятельная творческая работа
3.16	Блоки «Округление», «Сравнение», «Интервал», «Random»	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
3.17	Логические операции с данными	4	2	2	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа

3.18	Работа с датчиками. Датчик касания.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
3.19	Итоговое занятие. Анализ работы за год.	2	1	1	Контрольное занятие	Тестирование, конкурс
Итого:		144	48	96		

## Содержание тематического плана

### *Первый год обучения*

Раздел 1. Базовые механизмы.

Тема 1. Введение в предмет «робототехника». Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3.

Теория: Введение в науку о роботах. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

Практика: Как правильно разложить детали в наборе.

Тема 2. Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

Теория: беседа «что такое механизм?», «применение механизмов в жизни».

Практика: сборка механизмов деталями конструктора.

Тема 3. Зубчатая передача. Блочные зубчатые передачи.

Теория: беседа «что такое зубчатая передача?», «применение зубчатых передач».

Практика: сборка зубчатых и блочных зубчатых передач.

Тема 4. Коническая зубчатая передача. Червячная передача.

Теория: беседа «что такое коническая и червячная зубчатая передачи? Применение данных зубчатых передач».

Практика: сборка конических и червячных зубчатых передач.

Тема 5. Рычажные механизмы. Кривошипно-ползунный механизм.

Теория: беседа «что такое рычажный и кривошипно-ползунный механизмы? Применение данных механизмов».

Практика: сборка рычажных и кривошипно-ползунных механизмов.

Тема 6. Кулачковые механизмы. Механизмы прерывистого и одностороннего движения (Храповые механизмы).

Теория: Понятие кулачковых и храповых механизмов. Применение данных механизмов.

Практика: сборка кулачковых и храповых механизмов.

Тема 7. Ремённая передача. Механизмы с передачей вращения на расстоянии. Зубчатые передачи со смещенной осью вращения.

Теория: Понятие «ремённая передача». Применение ремённой передачи. Зубчатые передачи.

Практика: сборка механизмов на основе ремённой передачи, сборка механизмов с передачей вращения на расстоянии, сборка зубчатых передач со смещенной осью вращения.

Тема 8. Механизмы переключения направления вращения. Карданная передача.

Теория: Понятие «карданная передача». Применение карданной передачи.

Практика: сборка механизмов переключения направления вращения, сборка карданной передачи.

Тема 9. Проверочная работа по теме «Базовые механизмы».

Практика: сборка простейших механизмов, передач по заданию преподавателя. Рефлексия.

Раздел 2. Базовые тележки.

Тема 1. Тележка с одним и с двумя сервоприводами.

Теория: Серводвигатель (устройство и применение). Принципы сборки тележек.

Практика: Сборка платформ с одним и с двумя сервоприводами, тестирование и апробирование.

Тема 2. Волокуши. Гусеничная тележка.

Теория: Волокуши (устройство и применение). Принципы сборок тележек на гусеничном ходу.

Практика: Сборка волокуш и платформ на гусеничном ходу.

Тема 3. Тележка с амортизаторами. Тележка с поворотным механизмом.

Теория: Амортизаторы (устройство и применение). Рулевое управление (устройство и применение).

Практика: Сборка тележки с амортизаторами и поворотным механизмом.

Тема 4. Проверочная работа по разделу «Базовые тележки».

Практика: Сборка тележек по заданию педагога. Рефлексия полученных знаний у учащихся.

Раздел 3. Основы программирования.

Тема 1. Окно программы. Палитры инструментов. Направляющая и начало программы. Соединение блоков проводниками.

Теория: Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом.

Практика: Создание простейших программ из 2-3 исполняемых блоков.

Тема 2. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор», «Независимое управление моторами», «Рулевое управление».

Теория: Знакомство с блоками управления мотором, их назначение.

Практика: Создание простейших программ на основе данных блоков и описание простейших траекторий движения тележек.

Тема 3. Блоки «Инвертирование вращения мотора», «Нерегулируемый мотор». Отработка основных траекторий движения тележек. Расчёт движения робота на заданное расстояние.

Теория: Знакомство с блоками управления мотором для специализированных задач. Расчёт движения робота на заданное расстояние.

Практика: Программирование движения робота по траекториям «квадрат», «спираль», «восьмерка», «крест». Программирование движения робота на определённое расстояние.

Тема 4. Проверочная работа по теме «управление моторами».

Практика: Программирование робота по индивидуальному заданию преподавателя.

Тема 5. Работа с экраном. Вывод текста, фигур, рисунка, изображений из графических файлов на экран.

Теория: Знакомство с блоком вывода на экран.

Практика: Программирование вывода на экран текста, фигур, изображения по заданным координатам. Программирование простой анимации с аудио сопровождением.

Тема 6. Комбинированный режим вывода текста, фигур и показаний датчиков на экран.

Теория: Знакомство с блоками комбинированного вывода, датчиков.

Практика: Программирование вывода на экран значений датчиков, визуализация вывода на экран расстояния до объекта, нажатого и отпущенного датчика касания.

Тема 7. Проверочная работа по теме «Вывод визуализирующих значений различных датчиков».

Практика: Программирование визуализации датчиков цвета в режиме измерения яркости, цвета, отражённого света, гироскопического и вращения мотора.

Тема 8. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.

Теория: Знакомство с блоком «Индикатор состояния модуля».

Практика: Программирование движения робота, вывода на экран с сопровождением цветовой индикации состояния модуля.

Тема 9. Режим проигрывания встроенного звукового файла Lego. Импорт и воспроизведение внешних звуковых файлов.

Теория: Знакомство с блоком «Звук».

Практика: Программирование звукового сопровождения действий работа.

Тема 10. Запись и воспроизведение звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Практика: Программирование воспроизведения записанного на микрофон файла, тонов и нот.

Тема 11. Проверочная работа по теме «цветовая и звуковая индикация».

Практика: Рефлексия усвоенных знаний по цветовой и звуковой индикации, выполнение индивидуальных заданий.

Тема 12. Программные структуры. Структуры «ожидание» и «цикл».

Теория: Понятие цикла и циклического алгоритма.

Практика: Создание простых циклических программ.

Тема 13. Структура Переключатель. Проект «Верная собачка».

Теория: Понятие ветвления и разветвляющегося алгоритма.

Практика: Простые программы с ветвлением. Выполнение проекта с ветвлением.

Тема 14. Типы данных. Проводники, переменные и константы. Проект «Спортивное табло». Проект «Автофиниш».

Теория: Понятие переменной и константы. Основные типы данных.

Практика: Выполнение проекта «Спортивное табло» и «Автофиниш».

Тема 15. Математические операции с данными. Проект «60 секунд».

Теория: Основные математические операции. Реализация данных операций в программировании.

Практика: Выполнение проекта «60 секунд».

Тема 16. Блоки «Округление», «Сравнение», «Интервал», «Random».

Теория: Понятие округления, генератора случайных чисел.

Практика: Отработка операций в простейших программах.



Тема 17. Логические операции с данными.

Теория: Понятие логических операций «отрицание», конъюнкция («И»), дизъюнкция («ИЛИ»), Исключающее ИЛИ.

Практика: Отработка операций в простейших программах.

Тема 18. Работа с датчиками. Датчик касания.

Теория: Понятие датчик. Применение датчиков в робототехнике.

Практика: Отработка операций в простейших программах. Программа пульта управление из датчиков.

Тема 19. Итоговое занятие. Анализ работы за год.

Теория: Подведение итогов за прошедший учебный год. Ознакомление обучающихся планами на следующий учебный год.

Практика: Тестирование: тест-сканворд. Конкурс: сборка и программирование моделей по заданным параметрам с использованием определенного набора деталей.

### Тематический план второго года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
		Все го	Теор ия	Практ ика	Формы организации занятий	
Раздел 1. Тележки без колес						
1.1	Вводное занятие. Знакомство с программой объединения.	2	2	0	Лекция	Наблюдение Опрос
1.2	Простые шагающие машины.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
1.3	Стопоходящая машина П.Л. Чебышева. Сборка двуногого робота.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
1.4	Сборка шестиногого робота.	4	2	2	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
1.5	Робот-землемер. Робот передвигающийся с помощью вибрации.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос

1.6	Проверочная работа по теме «Шагающие машины».	4	0	4	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа
Раздел 2. Программирование.						
2.1	Блок «Операции над массивом». Запись массива в переменную. Проект «Запись и считывание цветного штрих-кода».	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
2.2	Проект «Сортировка массива методом пузырька».	6	2	4	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа
2.3	Работа с датчиками. Датчик цвета.	6	4	2	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
2.4	Конструирование робота для проекта «Умный дом»	6	2	4	практическая работа	Самостоятельная творческая работа
2.5	Программирование робота «Умный дом»	4	0	4	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа
2.6	Работа с датчиками. Гироскопический датчик.	4	2	2	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
2.7	Проект «Упрямый робот»	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Самостоятельная творческая работа
2.8	Работа с датчиками. Ультразвуковой датчик.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
2.9	Датчик «Вращение мотора» (определение угла/количества оборотов и мощности мотора).	4	2	2	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
2.10	Кнопки управления модулем.	2	1	1	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
2.11	Проект Мультипликационная игра на экране блока EV3 «Поймай снежок»	4	0	4	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа

2.12	Работа с файлами. Проект «Построение 3D карты поверхности»	4	2	2	Учебное занятие, практическая работа	Самостоятельная творческая работа
2.13	Соединение роботов кабелем USB. Проект «EV3 -музыкальный синтезатор»	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Самостоятельная творческая работа
2.14	Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Отработка упражнений «Паровозик», «Вокально-инструментальный ансамбль», «Танцевальный ансамбль», «Утренняя гимнастика»	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Самостоятельная творческая работа
2.15	Блок «Поддерживать в активном состоянии». Блок «Остановить программу». Создание подпрограмм.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
2.16	Запись комментариев. Использование проводного ввода порта	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
2.17	Проект «Роботы- танцоры»	6	0	6	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа
<b>Раздел 3. Расширенная механика</b>						
3.1	Конструкции крыльев	4	1	3	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
3.2	Манипуляторы	4	1	3	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
3.3	Подъемные механизмы. Стреляющие механизмы.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
3.4	Автоматические двери. Загрещающие механизмы. Вентиляторы.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
3.5	Маятниковые механизмы. Механизм-трансформер.	4	1	3	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
3.6	Зубчатые передачи под	4	1	3	Учебное	Наблюдение

	углом. Механизмы с изменением угла вращения.				занятие, практическая работа	Опрос
3.7	Проект «Собери своего робота»	6	0	6	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа
Раздел 4. Соревновательные дисциплины						
4.1	Соревнования Сумо	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
4.2	Кегельринг	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
4.3	Проработка различных алгоритмов Кегельринга.	4	2	2	Учебное занятие, практическая работа	Самостоятельная творческая работа
4.4	Кегельринг-макро	4	2	2	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
4.5	Слалом (объезд препятствий)	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
4.6	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с одним и двумя датчиками цвета. Алгоритм «Волна»	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
4.7	Алгоритм автоматической калибровки датчика цвета. Движение по линии на основе пропорционального управления.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
4.8	Поиск и подсчёт перекрёстков при пропорциональном управлении движением по линии. Проезд инверсии.	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Беседа
4.9	Проект «Шорт-трэк»	4	0	4	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа
4.10	Проект «Прохождение лабиринта по черной линии»	6	0	6	Практическая работа	Самостоятельная творческая

						работа
4.11	Движение робота вдоль стены. Поиск цели в лабиринте. Алгоритм прохождения лабиринта методом «Правой руки».	6	2	4	Учебное занятие, практическая работа	Наблюдение Опрос
4.12	Проект «Прохождение роботом лабиринта»	4	0	4	Практическая работа	Самостоятельная творческая работа
4.13	Итоговое занятие. Анализ работы за год.	2	1	1	Контрольное занятие	Тестирование, соревнование
Итого:		216	66	150		

## Содержание тематического плана

### *Второй год обучения*

Раздел 1. Тележки без колес.

Тема 1. Вводное занятие. Знакомство с программой объединения.

Теория: Знакомство с планами изучения тем на текущий год. Правила техники безопасности.

Тема 2. Простые шагающие машины.

Теория: Принципы сборки шагающих машин.

Практика: Сборка шагающих машин.

Тема 3. Стопоходящая машина П.Л. Чебышева. Сборка двуногого робота.

Теория: Стопоходящая машина П.Л. Чебышева. История создания.

Практика: сборка стопоходящей машины П.Л. Чебышева и двуногого робота.

Тема 4. Сборка шестиного робота.

Теория: Разбор инструкции и основных тонкостей сборки.

Практика: сборка и программирование шестиного робота.

Тема 5. Робот-землемер. Робот, передвигающийся с помощью вибрации.

Теория: Разбор инструкции и основных тонкостей сборки.

Практика: сборка и программирование.

Тема 5. Проверочная работа по теме «Шагающие машины».

Практика: Сборка по заданию преподавателя или свободное конструирование шагающих машин.

Раздел 2. Программирование.

Тема 1. Блок «Операции над массивом». Запись массива в переменную.

Проект «Запись и считывание цветного штрих-кода».

Теория: Понятие массив. Операции над массивом.

Практика: Выполнение проекта «Запись и считывание цветного штрих-кода».

Тема 2. Проект «Сортировка массива методом пузырька».

Теория: Сортировка массива методом пузырька.

Практика: Выполнение проекта «Сортировка массива методом пузырька».

Тема 3. Проект «Работа с датчиками. Датчик цвета».

Теория: Устройство датчика цвета. Основные режимы. Применение.

Практика: Решение простых задач с датчиком цвета.

Тема 4. Конструирование робота для проекта «Умный дом».

Теория: Основные тонкости конструирования робота для проекта.

Практика: Сборка робота для проекта «Умный дом».

Тема 5. Программирование робота для проекта «Умный дом».

Практика: Написание программы робота для проекта «Умный дом».

Тема 6. Работа с датчиками. Гироскопический датчик.

Теория: Гироскоп. Устройство гироскопа. Применение

Практика: Решение задач с гироскопическим датчиком.

Тема 7. Проект «Упрямый робот».

Теория: Обсуждение сборки робота и программы для проекта.

Практика: Выполнение проекта.

Тема 8. Работа с датчиками. Ультразвуковой датчик.

Теория: Ультразвук. Принцип работы эхолотатора и датчика.

Практика: Решение задач с ультразвуковым датчиком.

Тема 9. Датчик «Вращение мотора» (определение угла/количества оборотов и мощности мотора).

Теория: Датчик «Вращение мотора».

Практика: Решение задач с датчиком.

Тема 10. Кнопки управления модулем.

Теория: Знакомство с кнопками управления модулем.

Практика: Решение задач с применением данных кнопок.

Тема 11. Проект мультипликационная игра на экране блока EV3 «Поймай снежок».

Практика: выполнение проекта «Поймай снежок».

Тема 12. Работа с файлами. Проект «Построение 3D карты поверхности».

Теория: Работа с файлами. Знакомство с блоком «Доступ к файлу».

Практика: Выполнение проекта «Построение 3D карты поверхности».

Тема 13. Соединение роботов кабелем USB. Проект «EV3 - музыкальный синтезатор».

Теория: Соединение роботов кабелем USB. Инструкция соединения блоков и тонкости программирования.

Практика: Выполнение проекта «EV3 - музыкальный синтезатор».

Тема 14. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Отработка упражнений «Паровозик», «Вокально-инструментальный ансамбль», «Танцевальный ансамбль», «Утренняя гимнастика».

Теория: Подключение Bluetooth. Блок «обмен сообщениями».

Практика: Упражнения «Паровозик», «Вокально-инструментальный ансамбль», «Танцевальный ансамбль», «Утренняя гимнастика».

Тема 15. Блок «Поддерживать в активном состоянии». Блок «Остановить программу». Создание подпрограмм.

Теория: Блок «Поддерживать в активном состоянии». Блок «Остановить программу». Подпрограмма. Понятие и применение.

Практика: Упражнения с блоками «Поддерживать в активном состоянии» и «Остановить программу». Программирование с использованием подпрограммы.

Тема 16. Запись комментариев. Использование проводного ввода порта.

Теория: Комментарии в программировании. Проводной порт.

Практика: Реализация программ с использованием комментариев и проводного порта.

Тема 17. Проект «Роботы- танцоры».

Практика: Выполнение проекта «Роботы- танцоры» с целью повторения усвоенных знаний.

Раздел 3. Расширенная механика.

Тема 1. Конструкции крыльев.

Теория: Тонкости сборки крыльев.

Практика: сборка различных механизмов похожих на крылья.

Тема 2. Манипуляторы.

Теория: Манипулятор. Общий вид и применение.

Практика: сборка различных манипуляторов.

Тема 3. Подъемные механизмы. Стреляющие механизмы.

Теория: Основные моменты при сборке данных механизмов. Применение их в робототехнике.

Практика: Сборка подъемных и стреляющих механизмов.

Тема 4. Автоматические двери. Загребальные механизмы. Вентиляторы.

Теория: Основные моменты при сборке данных механизмов. Применение их в робототехнике.

Практика: Сборка данных механизмов.

Тема 5. Маятниковые механизмы. Механизм-трансформер.



Теория: Основные моменты при сборке данных механизмов.  
Применение их в робототехнике.

Практика: Сборка данных механизмов.

Тема 6. Зубчатые передачи под углом. Механизмы с изменением угла вращения.

Теория: Основные моменты при сборке данных механизмов.  
Применение их в робототехнике.

Практика: Сборка данных механизмов.

Тема 7. Проект «Собери своего робота».

Практика: Сборка робота по замыслу.

Раздел 4. Соревновательные дисциплины.

Тема 1. Соревнования Сумо.

Теория: Правила Сумо. Особенности конструкции роботов.

Практика: Сборка робота для сумо. Программирование.

Тема 2. Кегельринг.

Теория: Правила соревнования. Особенности конструкции роботов.

Практика: Сборка робота и программирование под данный вид соревнования.

Тема 3. Проработка различных алгоритмов Кегельринга.

Теория: Особенности алгоритмов кегельринга по различным траекториям движения робота.

Практика: Реализация программ на основе данных алгоритмов.

Тема 4. Кегельринг-макро.

Теория: Особенности данного вида соревнования.

Практика: Адаптация робота под данный вид соревнования и его программирование.

Тема 5. Слалом (объезд препятствий).

Теория: Алгоритм программы.

Практика: Сборка робота и программирование для данного соревнования.

Тема 6. Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с одним и двумя датчиками цвета. Алгоритм «Волна».

Теория: Суть алгоритма «Зигзаг» и «Волна».

Практика: Реализация данных алгоритмов для движения робота по черной линии.

Тема 7. Алгоритм автоматической калибровки датчика цвета. Движение по линии на основе пропорционального управления.

Теория: Пропорциональное управление. Алгоритм программы реализации пропорционального управления.

управления для движения робота по линии

Практика: Программирование движения робота по черной линии с одним и с двумя датчиками.

Тема 8. Поиск и подсчёт перекрёстков при пропорциональном управлении движением по линии. Проезд инверсии.

Теория: Алгоритмы поиска и подсчета перекрестков и проезда инверсии.

Практика: Реализация алгоритмов в программе для робота.

Тема 9. Проект «Шорт-трэк».

Практика: сборка робота и программирование для данного вида соревнования.

Тема 10. Проект «Прохождение лабиринта по черной линии».

Практика: Применение алгоритмов движения по черной линии для прохождения лабиринта.

Тема 11. Движение робота вдоль стены. Поиск цели в лабиринте. Алгоритм прохождения лабиринта методом «Правой руки».

Теория: Алгоритмы движения роботов в лабиринте. Основные моменты расположения ультразвуковых датчиков.

Практика: Программная реализация алгоритма «Правой руки».

Тема 12. Проект «Прохождение роботом лабиринта».

Практика: Программная реализация алгоритмов прохождения лабиринта.

Тема 13. Итоговое занятие. Анализ работы за год.

Теория: Тестирование, тест-сканворд.

Практика: Соревнование среди обучающихся объединения: конструирование программируемой модели, выполняющей условия соревнований (сумо, перетягивание каната и т.п.).

#### **1.4. Планируемые результаты**

По окончании I года обучения программы

**Обучающиеся будут:**

- знать правила безопасной работы;
- знать основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- знать историю развития LEGO;
- знать детали конструкторов и их функциональные возможности;
- знать основы программирования Scratch;
- знать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- знать компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- знать основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

**У обучающихся будут развиты:**

- навыки работы с роботами;
- навыки работы в среде ПервоРобот NXT, Scratch, LabVIEW;

**У обучающихся будет сформирована способность:**

- программировать модели;
- решать базовые задачи робототехники;
- работать с датчиками и двигателями, программировать в Scratch, LabVIEW, на языках NXT-G и Robolab.

По окончании II года обучения программы

**Обучающиеся будут:**

- владеть навыками технического конструирования и моделирования;
- уметь самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, уметь находить новые решения;
- уметь работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- уметь получать информацию из различных источников и использования её для достижения цели;

**У обучающихся будут развиты:**

- навыки свободного сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- навыки ответственного выполнения задания;
- навыки свободной ориентации в современном обществе

**У обучающихся будет сформирована способность:**

- собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- конструировать различные модели;
- применять полученные знания в практической деятельности.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	1 год обучения			2 год обучения		
		всего	теория	практика	всего	теория	практика
1	Базовые механизмы	42	16	26			
2	Базовые тележки	22	6	16			
3	Тележки без колес				28	10	18
4	Основы программирования	80	25	56			
5	Программирование				88	29	59
6	Расширенная механика				34	8	26
7	Соревновательные дисциплины				64	18	46
	Промежуточная аттестация	2	2		-	-	
	Итоговая аттестация	-	-		2	2	
	ИТОГО	144			216		

### 2.2. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 - 14, пункт 8.3).

Начало занятий первого года обучения – 10 сентября.

Начало занятий второго года обучения – 1 сентября.

Окончание занятий первого года обучения – 31 мая.

Окончание занятий второго года обучения – 31 мая

Всего учебных недель (продолжительность учебного года) – 36 недель.

Количество учебных дней: 1–ый год обучения – 72 дня, 2–ой год обучения – 108 дней.

Объем учебных часов: 1–ый год обучения – 144 часа, 2–ой год обучения – 216 часов.

Режим работы: 1–ый год обучения – 2 раза в неделю по 2 часа, 2–ой год обучения – 3 раза в неделю по 2 часа.

Подробный календарный учебный график представлен в приложении 1.

## 2.3. Условия реализации программы

### Материально-техническое оснащение

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Роболэнд» необходимо:

Помещение:

- Учебный кабинет.

Приборы и оборудование:

- 5 компьютеров минимально:
  - Windows 7 (32/64-битная) с последними пакетами обновлений или более поздние версии Windows;
  - двухъядерный процессор 2,0 ГГц или более мощный;
  - Оперативная память 2Гб или больше;
  - Монитор XGA (1024 x 768);
  - 1 доступный USB порт;
- Наборы Lego - конструкторов:
  - Lego Mindstorms EV3 – 6 наборов;
  - Набор ресурсный средний – 3 набора;
- Руководство пользователя EV3;
- Зарядные устройства – 3 шт;
- АРМ педагога (компьютер, проектор, сканер, принтер).

### Информационное и дидактическое обеспечение

1. LEGO Mindstorms - (электронный ресурс) официальный сайт  
<http://www.mindstorms.ru>
2. LEGO Mindstorms - Википедия (электронный ресурс)  
[http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO\\_Mindstorms](http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO_Mindstorms)
3. Блог «Роботы и робототехника» (электронный ресурс)  
<http://insiderobot.blogspot.com>

4. Интеллектуальные мобильные роботы (электронный ресурс)  
<http://imobot.ru>
5. ЛЕГО - Википедия про создание ЛЕГО (электронный ресурс)  
(<http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>)
6. Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование (электронный ресурс) <http://artspb.com>)
7. Описание состава конструкторов LEGO.
8. Практическая робототехника (электронный ресурс)  
<http://www.roboclub.ru>
9. Робототехнический сайт "Железный Феликс" (<http://ironfelix.ru>)
10. Самодельный робот (электронный ресурс) (<http://robot.paccbet.ru>)

#### **2.4. Формы аттестации и контроля**

Для определения соответствия уровня полученных обучающимися знаний, умений и навыков планируемым результатам образовательной программы предусмотрено проведение текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль осуществляется в течение учебного года постоянно по мере изучения материала по темам программы. Формы контроля: наблюдение, опрос, беседа, творческая работа.

Промежуточная аттестация проводится в конце первого года обучения и служит основанием для перевода на следующий год обучения. В программе предусмотрены следующие формы проведения промежуточной аттестации: тестирование, конкурс.

Итоговая аттестация представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания образовательной программы за весь период обучения и проводится в конце второго года обучения. Формы итоговой аттестации: тестирование, соревнование.

## 2.5. Оценочные материалы

Для того чтобы определить уровень обученности обучающихся проводится тестирование. При этом используются индивидуальные карточки, рассчитанные на шесть вопросов. На каждой карточке шесть кармашков соответствующие вопросам теста, в каждом кармашке по три билета разного цвета. На каждом билетике с обратной стороны вариант ответа на вопрос. После вопроса педагога учащийся вкладывает в кармашек билет с вариантом ответа, который он считает правильным. У педагога есть своя карточка с правильными ответами в соответствии с цветами билетов в кармашках. После проведения теста педагог сравнивает расположение цветов билетов в кармашках у обучающихся с расположением цветов билетиков на своей карточке и диагностирует индивидуальную подготовку ученика к занятию в процентном отношении.

После проведения теста и игры проводится проверочная работа в форме теста-сканворда по всей теме (приложение 2). Содержит простые и чётко сформулированные вопросы. Обучающиеся отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний, педагог раздает составленный им сканворд и определяет время на его решение. По результатам решения педагог диагностирует каждого учащегося по прошедшей теме.

### *Диагностическая таблица*

#### **1 год обучения**

Критерии результативности	Уровень усвоения содержания программы		
	Низкий	Средний	Высокий
Базовые механизмы, основы программирования	Не знает понятия «зубчатая передача», «коническая зубчатая», «червячная передача»,	Знает понятия «зубчатая передача», «коническая зубчатая», «червячная	Знает понятия «зубчатая передача», «коническая зубчатая», «червячная



	<p>«кривошипно-ползунный механизм», «кулачковые механизмы», «храповые механизмы», «ремённая передача», «карданная передача». Не имеет представление о применении передач при сборке. Не знает понятия «линейный алгоритм», «цикл», «ветвление», «логические операции», округление», «сравнение», «интервал», «переменная», «константа». Не умеет описывать траекторию движения робота, выводить значения датчиков на экран и любую другую информацию, использовать цикл и переключатель.</p>	<p>передача», «кривошипно-ползунный механизм», «кулачковые механизмы», «храповые механизмы», «ремённая передача», «карданная передача». Не имеет представление о применении передач при сборке. Частично знает понятия «линейный алгоритм», «цикл», «ветвление», «логические операции», округление», «сравнение», «интервал», «переменная», «константа». Частично умеет описывать траекторию движения робота, выводить значения датчиков на экран и любую другую информацию, использовать цикл и переключатель.</p>	<p>передача», «кривошипно-ползунный механизм», «кулачковые механизмы», «храповые механизмы», «ремённая передача», «карданная передача». Имеет представление о применении передач при сборке. Знает понятия «линейный алгоритм», «цикл», «ветвление», «логические операции», округление», «сравнение», «интервал», «переменная», «константа». Умеет описывать траекторию движения робота, выводить значения датчиков на экран и любую другую информацию, использовать цикл и переключатель.</p>
<b>Педагогическая диагностика</b>			
Уровень мотивации	<p>Неохотно посещает занятия, выполняет упражнения и задания. Не желает вступать в дискуссии, собирать механизмы, тележки.</p>	<p>С интересом посещает занятия, выполняет упражнения и задания. Не всегда вступает в дискуссии, не принимает участия в совместных сборках.</p>	<p>С удовольствием посещает занятия, выполняет задания и упражнения. Стремится многое узнать о механизмах, программировании. С интересом вступает в дискуссии на тему сборок и реализации программ.</p>

			Обсуждает полученную на занятиях информацию с родителями.
Уровень воспитанности	Учится слабо, нетрудолюбив, уклоняется от общественных поручений, нарушает дисциплину даже при наличии контроля, необщительный, эгоистичный, недоброжелательный. Часто не искренен, обманывает товарищей. Небережлив, допускает порчу имущества.	Не всегда трудолюбив, общественные поручения выполняет не всегда охотно. Дисциплина хорошая при наличии контроля. Отзывается на просьбы товарищей, участвует в делах коллектива при побуждении со стороны педагога или членов коллектива. Правдив, но не требует того же от других. Под контролем бережлив к государственному имуществу.	Трудолюбив, проявляет интерес к знаниям, общественные поручения выполняет охотно. Хорошая дисциплина. Уважает интересы коллектива, охотно отзывается на просьбы товарищей. Добрый, отзывчивый. Правдив и требует того же от других. Бережлив к личному и государственному имуществу.

## 2 год обучения

Критерии результативности	Уровень усвоения содержания программы		
	Низкий	Средний	Высокий
Шагающие машины, программирование, соревновательные дисциплины.	Не знает понятия «шагающие машины», «стопоходящая машина П.Л. Чебышева», «массив», «сортировка массива методом пузырька», «устройство датчика цвета», «устройство гироскопического датчика», «устройство ультразвукового датчика», «запись данных в файл», «связь роботов с помощью Bluetooth-соединения», «подпрограмма». Не умеет работать с	Имеет отрывочные понятия «шагающие машины», «стопоходящая машина П.Л. Чебышева», «массив», «сортировка массива методом пузырька», «устройство датчика цвета», «устройство гироскопического датчика», «устройство ультразвукового датчика», «запись данных в файл», «связь роботов с помощью Bluetooth-соединения»,	Знает понятия «шагающие машины», «стопоходящая машина П.Л. Чебышева», «массив», «сортировка массива методом пузырька», «устройство датчика цвета», «устройство гироскопического датчика», «устройство ультразвукового датчика», «запись данных в файл», «связь роботов с помощью Bluetooth-соединения», «подпрограмма».

	датчиками, не понимает их применение при программировании, не умеет записывать данные в файл и использовать данную информацию, не умеет организовывать работу робота с несколькими блоками управления. Не умеет собирать робота по собственному замыслу. Не имеет понятия о соревновательных дисциплинах «Сумо», «Кегельринг», «Слалом», алгоритмах движения по черной линии и прохождении лабиринтов.	«подпрограмма». Частично умеет работать с датчиками, отрывочно понимает их применение при программировании, не умеет записывать данные в файл и использовать данную информацию, кое-как умеет организовывать работу робота с несколькими блоками управления. Не умеет собирать робота по собственному замыслу. Имеет отрывочные понятия о соревновательных дисциплинах «Сумо», «Кегельринг», «Слалом», алгоритмах движения по черной линии и прохождении лабиринтов.	Умеет работать с датчиками, не понимает их применение при программировании, умеет записывать данные в файл и использовать данную информацию, организовывать работу робота с несколькими блоками управления. Умеет собирать робота по собственному замыслу. Имеет понятия о соревновательных дисциплинах «Сумо», «Кегельринг», «Слалом», алгоритмах движения по черной линии и прохождении лабиринтов.
<b>Педагогическая диагностика</b>			
Уровень мотивации	Неохотно посещает занятия, выполняет упражнения и задания. Не желает вступать в дискуссии при сборках и написании программы.	С интересом посещает занятия, выполняет упражнения и задания. Не всегда вступает в дискуссии, не принимает участия в совместных сборках и обсуждении алгоритмов для программы.	С удовольствием посещает занятия, выполняет задания и упражнения. Стремится многое узнать о механизмах, программировании. С интересом вступает в дискуссии на тему сборок и реализации программ. Обсуждает полученную на занятиях информацию с родителями.
Уровень воспитанности	Учится слабо, нетрудолюбив, уклоняется от общественных поручений, нарушает дисциплину даже при наличии контроля, необщительный, эгоистичный, недоброжелательный. Часто не искренен,	Не всегда трудолюбив, общественные поручения выполняет не всегда охотно. Дисциплина хорошая при наличии контроля. Отзывается на просьбы товарищей, участвует в делах коллектива при побуждении со	Трудолюбив, проявляет интерес к знаниям, общественные поручения выполняет охотно. Хорошая дисциплина. Уважает интересы коллектива, охотно отзывается на просьбы товарищей.

	обманывает товарищей. Небрежлив, допускает порчу имущества.	стороны педагога или членов коллектива. Правдив, но не требует того же от других. Под контролем бережлив к государственному имуществу.	Добрый, отзывчивый. Правдив и требует того же от других. Бережлив к личному и государственному имуществу.
--	---	--	---

## 2.6. Методические материалы

В первый год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO EV3 Mindstorms, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education EV3 обучающиеся знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «движение по линии».

Второй год обучения предполагает расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO EV3 Mindstorms. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо». Обучающиеся проектируют и программируют более сложные в техническом отношении робототехнические изделия. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков учащихся, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения. Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со

стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы. На занятиях объединения «Роболэнд» используются в процессе обучения **дидактические игры**, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как само реализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в дополнительном образовании нового направления работы робототехники, возникла необходимость в новых **методах стимулирования** и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие методы:

- соревнования;
- олимпиады;
- выставки.

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

## **Приемы и методы организации занятий.**

### **1. Методы организации и осуществления занятий**

#### 1.1. Перцептивный акцент:

- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

- практические методы (упражнения, задачи).

#### 1.2. Гностический аспект:

- иллюстративно-объяснительные методы;

- репродуктивные методы;

- проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

- эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

- исследовательские – обучающиеся сами открывают и исследуют знания.

#### 1.3. Логический аспект:

- индуктивные методы, дедуктивные методы;

- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции.

### **2. Методы стимулирования и мотивации деятельности**

2.1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т. д.

2.2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

### **Основные принципы обучения:**

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, уча не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности

применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления универсальных учебных действий. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей, обучающихся (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

### **Воспитательная работа**

**Цель воспитательной работы** – воспитание личности и создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, гражданского самоопределения и самореализации, максимального удовлетворения потребностей в интеллектуальном, культурном, физическом и нравственном развитии.

#### **Основные задачи воспитательной работы:**

- Формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
- Организация инновационной работы в области воспитания и дополнительного образования;



- Организационно-правовые меры по развитию воспитания и дополнительного образования детей;
- Приобщение детей к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям образовательного учреждения;
- Обеспечение развития личности и её социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни;
- Воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде обитания;
- Развитие воспитательного потенциала семьи;
- Поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся.

**Приоритетные направления в организации воспитательной работы по программе «Roboland»:**

- социальное воспитание;
- гражданско-патриотическое и правовое воспитание;
- здоровьесбережение;
- духовно-нравственное воспитание;
- организация досуга;
- развитие коллектива.

## Список литературы

### Список литературы для педагога

1. Абушкин, Х. Х., Даданова, А. В. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций обучающихся // Учебный эксперимент в образовании. - 2014. - № 3. - С. 32-35
2. Андреев, Д. В. Повышение мотивации к изучению программирования у младших школьников в рамках курса робототехники / Д. В. Андреев, Е. В. Метелкин // Педагогическая информатика. - 2015. - № 1. - С. 40-49
3. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. - Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.
4. Вегнер, К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. - 2013. - № 74 (Том 2). - С. 17-19
5. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. - LEGO Group, перевод ИНТ, - 122 с., илл.
6. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Под ред. В. В. Давыдова. — М.: Педагогика- Пресс, 1999. – 536 с.
7. Дахин, А. Н. Педагогика робототехники как возникающая инновация школьной технологии // Народное образование. - 2015. - 34. - С. 157-161
8. Жилин, С. М. Авторская программа по курсу «Образовательная робототехника» (V-IX классы) / С. М. Жилин, Т. С. Усинская, Р. Н. Чистякова // Информатика в школе. - 2015. - № 2 (105). - С. 33-39
9. Ершов, М. Г. Использование робототехники в преподавании физики // Вестник
10. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
11. Лукьянович, А. К. Формирование регулятивных УУД у младших школьников в рамках внеурочного курса "Образовательная робототехника"

/А. К. Лукьянович // Начальная школа Плюс До и После. - 2013. - № 2. - С. 61-66. - Библиогр.: с. 66 (2 назв.). - Библиогр.: с. 66 (2 назв.)

12. Мехатроника и робототехника как средство выявления и развития одаренных детей и молодежи / Р. А. Галустов [и др.] // Школа и производство. - 2012. - № 8. - С. 52-55. - Библиогр.: с. 55

13. Оспенникова, Е. В. Образовательная робототехника как инновационная технология реализации политехнической направленности обучения физике в средней школе / Е. В. Оспенникова, М. Г. Ершов // Педагогическое образование в России. - 2015. - № 3. - С. 33-40. 17. Поташник М.М. Управление развитием - М.: Знание, 2001 г. –380 с.

14. Руководство пользователя LEGO Mindstorms EV3.

15. Тарапата, В. В. Пять уроков по робототехнике //Информатика-Первое сентября.-2014.- №11.-С.12-25

16. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский – ИНТ

17. Тузикова, И. В. Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям [Текст] / И. В. Тузикова// Школа и производство. - 2013. - № 5. - С. 45-47.

18. Филиппов, С. А. Опыт технологического обучения школьников на основе робототехники [Текст] / С. А. Филиппов. - (Теория и методика обучения технологии) // Школа производство. - 2015. - № 1. - С. 21-28 : 3 табл. - Библиогр.: с. 28 (5 назв.).

19. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.

20. Яровикова В. В. Инновационные формы развития системы дополнительного образования детей / В. В. Яровикова // Мастер-класс: приложение к журналу «Методист». - 2013. - № 2. - С. 56-60.

## Интернет ресурсы

1. Голобородько Е.Н. Робототехника как ресурс формирования ключевых компетенций, обучающихся [Электронный ресурс] / Е. Н. Голобородько // Сайт Образовательная робототехника в Алтайском крае. <http://robot.unialtai.ru/metodichka/publikacii/robototehnika-kak-resurs-formirovaniya-klyuchevyhkompetenciyu-0>
2. Гайсина И.Р. Развитие робототехники в школе [Электронный ресурс] / И. Р. Гайсина // Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012. — С. 105-107. <http://www.moluch.ru/conf/ped/archive/65/3123>
3. Газизов Т.Т. Модель внедрения элементов робототехники в образовательный процесс школы [Электронный ресурс] / Т. Т, Газизов // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. — 2013. — №2. <http://cyberleninka.ru/article/n/model-vnedreniya-elementov-robototehniki-v-obrazovatelnyyprotsess-shkoly>
4. Гондарь А.Н. Робототехника в образовательном процессе [Электронный ресурс] / А.Н. Гондарь // Образование Ямала. Электронный журнал. <http://yamalobr.ru/articles/robototehnika-v-obrazovatelnom-processe/>
5. Власова О.С. Содержательный компонент подготовки учителя начальных классов к внедрению образовательной робототехники школе [Электронный ресурс] / О.С. Власова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. — 2013. — № 11. <http://cyberleninka.ru/article/n/soderzhatelnyy-komponent-podgotovki-uchitelya-nachalnyhklassov-k-vnedreniyu-obrazovatelnoy-robototehniki>
6. Вегнер К.А. Введение основ робототехники в школе [Электронный ресурс] / К.А. Вегнер // Вестник Новгородского государственного университета Ярослава Мудрого. — 2013. — Т. 2-. Вып. 74.

<http://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-osnov-robototekhniki-v-sovremennoyshkole>

7. Каталог сайтов по робототехнике Robotics.ru [Электронный ресурс]  
<http://robotics.ru/>

### **Список литературы для родителей и учащихся**

1. Барсуков Александр. Кто есть, кто в робототехники. – М., 2005 г. – 125с.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г. – 173 с.
3. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998.- 150 с.
4. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Образовательная робототехника. История и перспективы. – М., 2003г. – 349 с.
5. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2000. – 125 с.463 с.
6. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000, - 59 с. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. – 46 с.
7. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988.

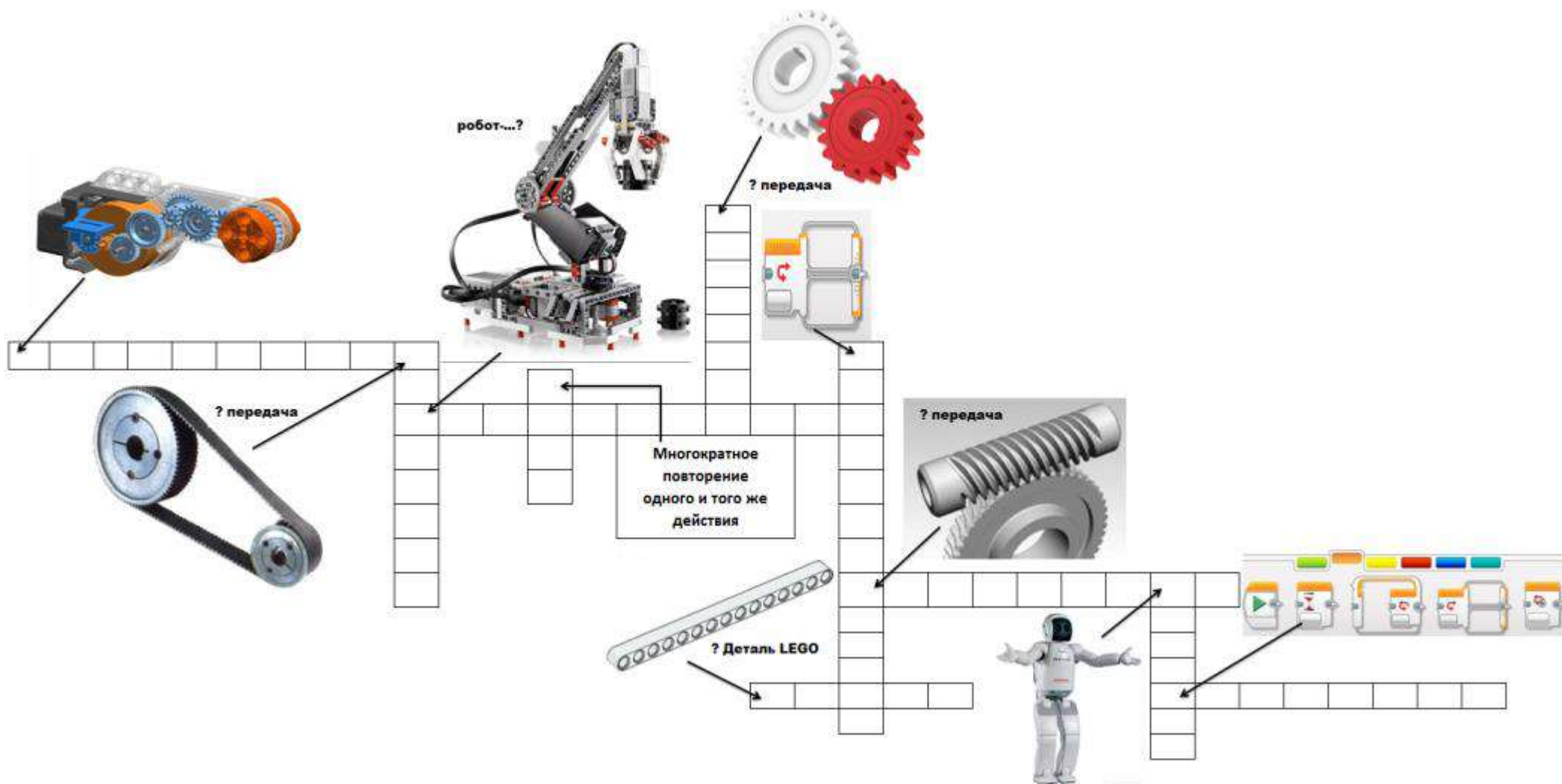
### **Интернет-ресурсы**

1. LEGO Mindstorms - (электронный ресурс) официальный сайт  
<http://www.mindstorms.ru>
2. LEGO Mindstorms - Википедия (электронный ресурс)  
[http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO\\_Mindstorms](http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO_Mindstorms))

3. Блог «Роботы и робототехника» (электронный ресурс)  
<http://insiderobot.blogspot.com>
4. Интеллектуальные мобильные роботы (электронный ресурс)  
<http://imobot.ru>
5. ЛЕГО - Википедия про создание ЛЕГО (электронный ресурс)  
(<http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>)
6. Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование (электронный ресурс) <http://artspb.com>)
7. Описание состава конструкторов LEGO.
8. Практическая робототехника (электронный ресурс)  
<http://www.roboclub.ru>
9. Робототехнический сайт "Железный Феликс" (<http://ironfelix.ru>)
10. Самодельный робот (электронный ресурс) (<http://robot.paccbet.ru>)

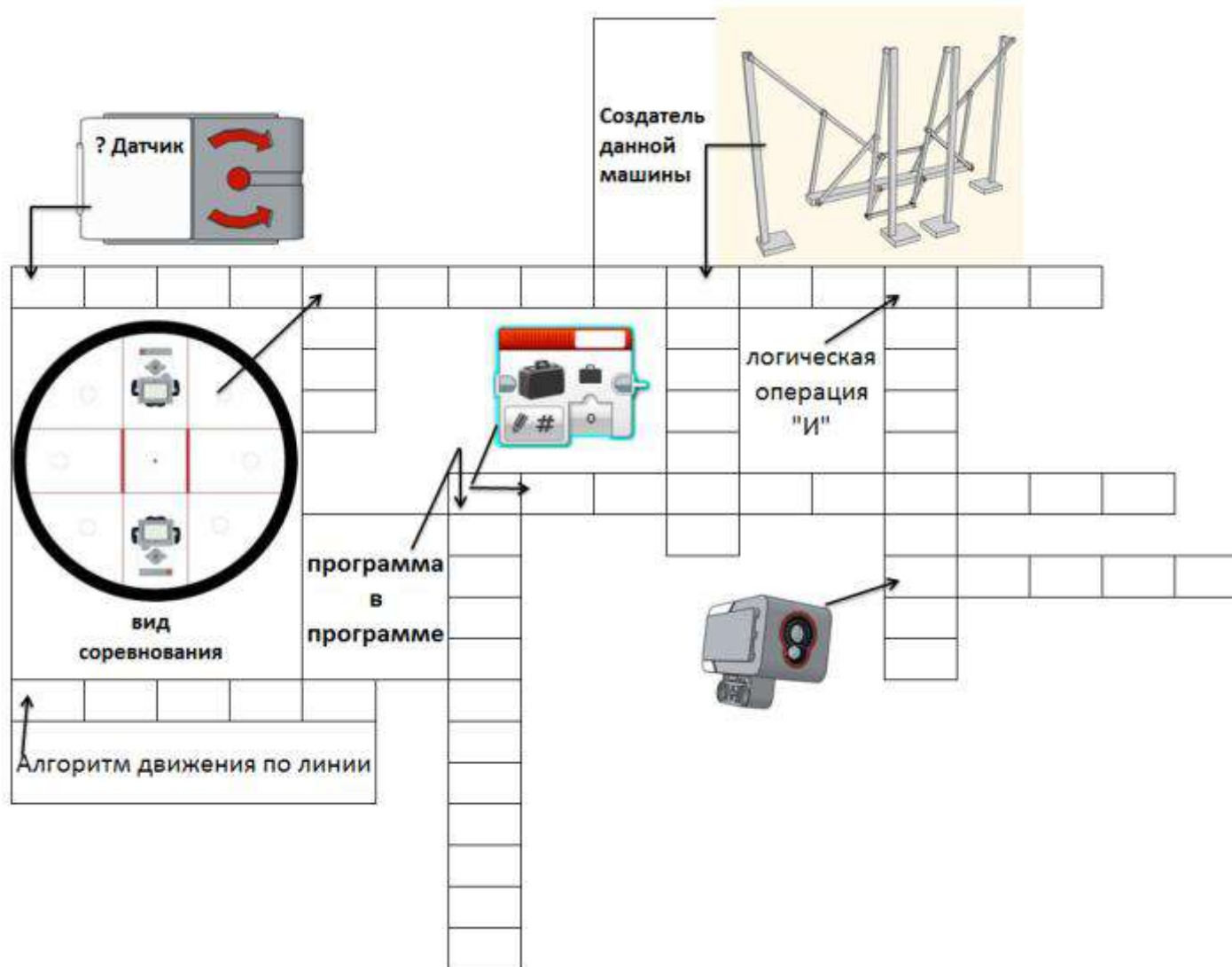
**Итоговые тесты**

Тест-сканворд для первого года обучения



Тест-сканворд для второго года обучения





## Итоговый тест к программе «Роболэнд»

**1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...**

- А. Wi-Fi
- Б. PCI порт
- В. WiMAX
- Г. USB порт

**2. Блок EV3 имеет...**

- А. 4 выходных и 4 входных порта
- Б. 5 входных и 5 выходных порта

**3. Установите соответствие.**



**Датчик касания**

**Ультразвуковой датчик**

**Датчик цвета**

**4. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...**

- А. Датчик касания
- Б. Ультразвуковой датчик
- В. Датчик цвета
- Г. Датчик звука

**5. Сервомотор – это...**

- А. устройство для определения цвета
- Б. устройство для проигрывания звука
- В. устройство для движения робота
- Г. устройство для хранения данных

**6. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...**

- А. к одному из выходных портов
- Б. оставить свободным
- В. к одному из входных
- Г. к аккумулятору

**7. Установите соответствие.**



сервомотор EV3

средний сервомотор EV3

сервомотор NXT

**8. Какое робототехническое понятие зашифровано в ребусе?**



**ОТВЕТ:** \_\_\_\_\_

**9. Полный привод – это...**

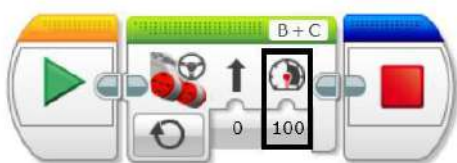
- А. Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
- Б. Конструкция, позволяющая организовать движение во все стороны.
- В. Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
- Г. Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

**10. Отгадайте ребус**



**ОТВЕТ:** \_\_\_\_\_

**11. Какой параметр выделен на картинке?**



- А. Рулевое управление
- Б. Скорость
- В. Мощность
- Г. Обороты

**12. Выберите верное текстовое описание программы.**



- А. Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
- Б. Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
- В. Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
- Г. Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

**13. Напишите программу в текстовом варианте.**

