

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение (МБОУ)
«Пригородная средняя общеобразовательная школа №1
Оренбургского района» Оренбургской области

РАСМОТРЕНО

на МО

Протокол заседания

№

от

/Рапоткина Н.Н./

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

/Самохвалова К.В./

УТВЕРЖДАЮ

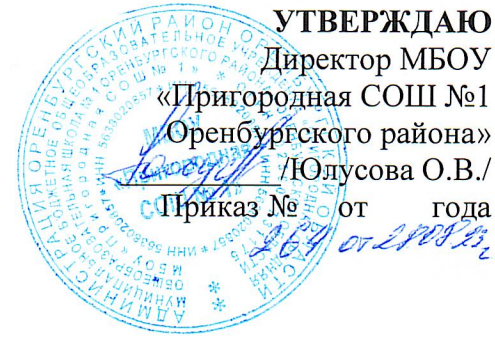
Директор МБОУ

«Пригородная СОШ №1

Оренбургского района»

/Юлусова О.В./

Приказ № от года



**Дополнительная общеобразовательная программа технической
направленности**

«Мой первый робот».

Срок реализации: 2 года

Пояснительная записка

Решение задач воспитания и социализации школьников, в контексте национального воспитательного идеала, их всестороннего развития наиболее эффективно в рамках организации внеурочной деятельности, особенно, в условиях системы начального общего образования. Такая возможность предоставляется Федеральным государственным образовательным стандартом нового поколения, разработанным группой сотрудников РАО под руководством академика А.М. Кондакова.

Внеурочная деятельность учащихся общеобразовательных учреждений объединяет все виды деятельности школьников (кроме учебной деятельности), в которых возможно и целесообразно решение задач их воспитания и социализации.

Согласно Базисному учебному плану общеобразовательных учреждений Российской Федерации организация занятий по направлениям внеурочной деятельности является неотъемлемой частью образовательного процесса в школе. Время, отводимое на внеурочную деятельность, используется по желанию учащихся и в формах, отличных от урочной системы обучения. В Базисном учебном плане общеобразовательных учреждений Российской Федерации в числе основных направлений внеурочной деятельности выделено **общеинтеллектуальное направление.**

Внеурочная деятельность является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени обучающихся и понимается сегодня преимущественно как деятельность, организуемая во внеурочное время для удовлетворения потребностей учащихся в содержательном досуге, их участии в самоуправлении и общественно полезной деятельности. В настоящее время в связи с переходом на новые стандарты второго поколения происходит совершенствование внеурочной деятельности.

На базе МБОУ «Пригородная СОШ № 1» разработан и работает инновационный Центр образования естественно-научной и технологической направленностей. Настоящая программа является подпрограммой, созданной согласно реализуемой Модели по направлению

«Общеинтеллектуальное», и создает условия для формирования личности, обогащённой научными понятиями и законами, с собственным мировоззрением, ценящей процесс познания, способной на разработку и реализацию учебных проектов по робототехнике.

Программа педагогически целесообразна, так как способствует более разностороннему раскрытию индивидуальных способностей ребенка, которые не всегда удаётся рассмотреть на уроке, развитию у детей интереса к техническому творчеству, желанию активно участвовать в продуктивной, одобряемой обществом деятельности, умению самостоятельно организовать своё свободное время.

Доказано, что с развитием человеческого общества меняется место ребенка в нем, а, следовательно, и история игрушки. Возникнув на определенном этапе развития человеческого общества, игрушки не исчезают вместе с исчезновением тех орудий труда, копиями которых они являются. Действия с такими игрушками превращаются в упражнения для развития определенных качеств. Таким образом, современным детям всегда нужны новые увлекательные игрушки, которые в некоторой степени связаны с жизнью, трудом и деятельностью взрослых членов общества. Образовательные конструкторы LEGO представляют собой ту новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе игры и обучения ученики собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течение всей будущей жизни. В этом и состоит особенность самодельных игрушек; они не дают угаснуть духовным силам ребенка, способности созиданию творческой личности.

Использование конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797 во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования NXT 2.0 Programming, и её графического интерфейса. Разнообразие конструкторов LEGO позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений). Дети с удовольствием посещают занятия, участвуют и побеждают в различных конкурсах. LEGO-конструирование – это современное средство обучения детей. Дальнейшее внедрение разнообразных LEGO-конструкторов во внеурочную деятельность детей разного возраста поможет решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше.

Кружковые объединения типа «Робототехника», предлагающие различные виды творческой и технической деятельности, помогают ребятам включиться в социальную практику, способствуют формированию преобразующего мышления.

Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий - информационных. Технологические революции и раньше случались в истории человечества, но именно с информационной связываются огромные ожидания. Образование ожидает от информационных технологий скачка в качестве получаемых знаний. Процесс информатизации требует от школы соответствующей реакции. Таковой явилось появление предмета информатики. Должна ли система образования внести и другие коррективы? Сейчас актуальна проблема использования компьютерных технологий в различных учебных дисциплинах. В контексте современного развития это вполне естественный процесс.

В связи с этим *возникает потребность* в создании дополнительных образовательных программ технического творчества.

Внеурочная деятельность направлена на развитие воспитательных результатов:

- приобретение обучающимися социального опыта;
- формирование положительного отношения к базовым общественным ценностям;
- приобретение школьниками опыта самостоятельного общественного действия.

Актуальность и практическая значимость данной программы обуславливается также и тем, что полученные на занятиях кружка знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, школьники, когда вырастут, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Дополнительная образовательная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Содержание данной программы построено таким образом, что воспитанники кружка под руководством учителя смогут не только создавать роботов посредством конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой. Отличительной особенностью данной программы является то, что она *построена на обучении в процессе практики*.

Новизна программы заключается в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для

роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT.

В ходе работы на занятиях кружка обучающиеся получают первые представления о робототехнике, смогут построить робота, находящего выход из лабиринта, ориентирующегося на источник света и звука, ультразвуковой дальномер.

Также воспитанники кружка постигнут организационно-экономические закономерности производственной деятельности, позволяющие создать наиболее рациональные условия труда. Сюда входят: организация рабочего места и трудового процесса; распределение трудовых функций в группе, умение планировать предстоящую работу; расчет необходимых материалов и времени; выбор инструментов и приспособлений, рациональных приемов работы; умение контролировать, учитывать и оценивать проделанную работу по количеству и качеству. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым чертежам и схемам) и постройке робота по образцу и подобию уже существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

Известно, что в поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего отражение в сознании человека окружающей его среды, поступление к нему конкретной информации о ее состоянии, концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

Результативность программы. План реализации программы рассчитан на 2 учебных года. В задачи программы не входит научить строить роботы, научить конструировать довольно трудно: каждый идет своей дорогой, у каждого есть свои предпочтительные узлы крепления конструкции и этапы ее создания.

Задача – научить тому, как заставить роботов выполнять задания и упражнения, как написать программу. Написание программы – процесс творческий: и для одного и того же задания можно составить несколько вариантов работающих программ, но, освоив принципы программирования, разобрав примеры, можно самому пуститься в увлекательное творчество и что-то упростить или придумать свой, нетривиальный код.

Возможно, в результате посещения занятий кружка не все обучающиеся станут настоящими мастерами в области робототехники... Но это и не является главной целью работы кружка. Важно, чтобы ребенок научился по-новому видеть мир и себя в нём.

Программа рассчитана на обучение учащихся 7-х классов (детей от 12 до 14 лет). Это группа постоянного состава. Набор обучающихся свободный.

В программе предусматривается следующая **последовательность и порядок изучения**: первый год – 2 часа в неделю, 68 часа в течение года: 19 на теорию, 49 на практику; второй год - 2 часа в неделю, 68 часа в течение года: 17 на теорию, 51 на практику. Таким образом, видно, что данная программа включает в себя как теоретическую, так и практическую направленность.

Цели:

1. Организация занятости школьников во внеурочное время;
2. Всестороннее развитие личности обучающегося:
 - развитие навыков конструирования;
 - развитие логического мышления;

- мотивация к изучению наук естественно-научного цикла: окружающего мира, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.
3. Приобщение детей к общественным ценностям, овладению культурным наследием через техническое творчество;
 4. Активизация познавательной и творческой деятельности, подготовка детей к самостоятельной жизни в современном мире и дальнейшему профессиональному самоопределению.

В рамках реализации целей общеинтеллектуального направления внеурочной деятельности идет решение следующих **задач**:

Образовательные:

1. Ознакомить с основными принципами механики;
2. Ознакомить с основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT 2.0 Programming;
3. Формировать умение работать по предложенным инструкциям;
4. Формировать умение творчески подходить к решению задачи;
5. Обогащать запас обучающихся научными понятиями и законами;
6. Способствовать формированию мировоззрения;
7. Способствовать формированию функциональной грамотности.

Развивающие:

1. Развивать эмоциональную сферу ребенка, моторные навыки, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности;
2. Развивать умение довести решение задачи до работающей модели;
3. Развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений

Воспитательные:

1. Формировать коммуникативную и общекультурную компетенции;
2. Формировать культуру общения в группе;

Формировать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Данная программа предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Дополнительная образовательная программа **разработана с учетом** учебных стандартов общеобразовательных школ России, в соответствии с «Типовым положением об учреждениях дополнительного образования детей» и **способствует формированию творческой, эмоционально и культурно развитой личности, с чувством прекрасного, обладающей коммуникативными и общекультурными компетенциями, способной на разработку и реализацию творческих проектов.**

Независимо от направления работы необходимо опираться на следующие педагогические **принципы**:

- Уважение к личности ребенка;
- Признание права ребенка на ошибку;
- Опора на их знание и интерес, получаемый вне школы;
- Справедливость;
- Сохранение здоровья детей;
- Включение обучающихся в активную деятельность;
- Доступность и наглядность;
- Учёт возрастных особенностей;
- Сочетание индивидуальных и коллективных форм деятельности;

- Целенаправленность и последовательность деятельности (от простого к сложному).

Также в основу программы положены:

- Единство воспитания и образования, обучения и творческой деятельности обучающихся, сочетание практической работы с развитием творческих способностей;
- Система межпредметных связей (информатика, математика, окружающий мир, труд).

Особенности методики обучения

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей.

Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. 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 может помочь педагогам дополнительного образования организовать внеурочную деятельность в рамках реализации ФГОСНОО. Но четкая регламентированность не должна отразиться на творческих способностях ребенка и педагога. Допускается 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 кружка «Робототехника» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучениесредствами 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 самореализующейся 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 школе новой кружковой работы – «Робототехника» - возникла необходимость в новых **методах стимулирования** и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки
- Кроссворды

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

Режим организации занятий

Общее количество часов в год – 68 часа, в неделю – 2 часа. Занятия проводятся по 1 академическому часу.

После каждого теоретического занятия следует творческая мастерская, предполагающая применение полученных теоретических знаний на практике.

Деятельность по реализации Программы

В первый год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms 9797, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. В ходе создания роботов обучающиеся проводят эксперименты на определение прочности конструкции, устойчивости модели; эксперименты с блоком и рычагом, ременной передачей; эксперименты с шасси; преобразование энергии ветра. На основе программы LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии».

Второй год обучения предполагает расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms 9797. Знакомятся принципами работы датчиков температуры и электромагнитного поля. В ходе создания роботов обучающиеся проводят эксперименты с моделями, имеющими два-три датчика; экспериментируют с «рукой» робота, а также проводят эксперименты с имитацией движения гусеницы, собаки, сороконожки, рыбы и человека.

Первый год обучения

Содержание разделов

№ раздела	Название и содержание раздела	Количество часов
1	Вводный раздел. Введение. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Знакомство с оборудованием конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.	2
2	«Основы конструирования» Прочность конструкции и способы повышения прочности. Блок и рычаг. Ременная передача. Шасси для мобильного робота. Устойчивость модели.	14
3	«Альтернативные источники энергии» Преобразование энергии ветра и воды. Применение силы ветра для движения модели.	8
4	«Первое знакомство с программой LEGO Mindstorms Education NXT 2.0» Подключение NXT. Команды, палитры инструментов. Использование дисплея NXT. Создаем анимацию.	4
5	«Программируем серводвигатель» Устройство и применение. Зубчатые передачи. Блок Движение. Разработка программ «Движение вперед-назад», «Робот-волчок», «Движение с ускорением», «Изучаем тормоза». Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмерка», «Змейка», «Поворот на месте», «Спираль». Блок Цикл. Первая подпрограмма. Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта».	16

6	<p>«Создание и программирование роботов с одним датчиком» Управление роботом с помощью микрофона. Блок Переключатель. Датчик касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Датчик освещенности. Ограничение движения линией. Движение вдоль линии с применением датчика освещенности. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Изготовление роботов для состязаний «Движение по линии», «Лестница» с использованием одного датчика. Итоговое занятие в форме состязания роботов.</p>	24
---	---	----

Учебно-тематический план

№ раздела	Название раздела и его содержание	№ темы	Тема	Количество часов		
				Всего	Теория	Практика
1	Вводный. (Цели и задачи курса. Обсуждение работы на текущий уч. г. Правила ТБ)	1-2	Введение. Техника безопасности. Роботы вокруг нас.	1	1	-
			Знакомство с оборудованием конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.	1	0,5	0,5
2	«Основы конструирования»	3-16	Эксперимент №1. Прочность конструкции и способы повышения прочности. «Мост»	2	0,5	1,5
			Эксперимент №2. Блок и рычаг. Устройство и назначение. «Качели», «Удочка».	2	1	1
			Эксперимент №3. Ременная передача. Устройство и назначение. «Измеритель расстояния».	2	0,5	1,5
			Эксперимент №4. Шасси для мобильного робота. «4-х колесная платформа», «3-х колесная платформа», «Гусеничная платформа».	4	1	3
			Эксперимент №5. Устойчивость модели. Распределение веса.	4	1	3
3	«Альтернативные источники энергии»	17-24	Эксперимент №6. Преобразование энергии ветра и воды. «Ветряная мельница», «Водяное колесо», «Ветряной подъемный кран»	4	1	3

			Эксперимент №7. Применение силы ветра для движения модели. «Ветромобиль»	4	1	3
4	«Первое знакомство с программой LEGO Mindstorms Education NXT 2.0»	25-28	Что такое NXT? Подключение NXT.	1	0,5	0,5
			Знакомство с программой LEGO Mindstorms Education NXT 2.0. Команды, палитры инструментов.	1	-	1
			Эксперимент №8. Блок Дисплей. Использование дисплея NXT. Создаем анимацию.	2	1	1
5	«Программируем серводвигатель»	29-44	Эксперимент №9. Серводвигатель. Устройство и применение. Зубчатые передачи.	1	1	-
			Эксперимент №10. Блок Движение. Разработка программ «Движение вперед-назад», «Робот-волчок», «Движение с ускорением», «Изучаем тормоза». «Робот-волчок», «Робот-пятиминутка».	4	1	3
			Итоговое занятие за 1 полугодие.	1	-	1
			Эксперимент №11. Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмерка», «Змейка», «Поворот на месте», «Спираль». «Робот-танцор».	5	1	4
			Блок Цикл. Первая подпрограмма.	1	0,5	0,5
			Эксперимент №12. Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта». «Трехколесный бот».	4	1	3
6	«Создание и программирование роботов с одним датчиком»	45-68	Эксперимент 13. Управление роботом с помощью микрофона. Блок Переключатель. «Бот внедорожник».	3	1	2
			Эксперимент №14. Датчик касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. «Пульт	6	1	5

		дистанционного управления моделью», «Лабиринт 1».			
		Эксперимент №15. Датчик освещенности. Ограничение движения линией. «Распознаватель цветов», «Измеритель освещенности», «Робот-толкатель».	5	1	4
		Эксперимент 16. Движение вдоль линии с применением датчика освещенности. «Линейный ползун».	3	0,5	2,5
		Эксперимент 17. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. «Робот-прилипала», «Робот-охранник».	3	1	3
		Срез знаний за год.	1	-	1
		Изготовление роботов для состязаний «Движение по линии», «Лестница» с использованием одного датчика.	2	-	2
		Итоговое занятие в форме состязания роботов.	1	-	1
		Итого:	68	19	48

Второй год обучения

Содержание разделов

№ раздела	Название и содержание раздела	Количество часов
1	Вводный раздел. Повторение изученного за 1 год обучения. Инструктаж.	1
2	«Создание и программирование роботов с несколькими датчиками» Движение по линии 2. Модель с применением двух датчиков освещенности. Робот, исследующий местность. Конструкция с применением ультразвукового датчика и датчика освещенности. «Горячо – Холодно». Обнаружение источников тепла. Создание робота с использованием датчика температуры и датчика света. Создание робота с применением датчиков магнитного поля и освещенности. Создание робота с применением датчика магнитного поля и ультразвукового датчика.	27
3	«Рука для робота» «Робот-художник» Итоговое занятие за 1 полугодие. «Автопогрузчик». «Рука для кубиков».	21

	«Робот-манипулятор». «Робот-сортировщик».	
4	«Имитируем способы передвижения живых организмов» «Робот-гусеница». «Робот-собака». «Сороконожка». «Робот-рыба». «Робот-гуманоид». Срез знаний за год.	19

Учебно-тематический план

№ раздела	Название раздела и его содержание	№ темы	Тема	Количество часов		
				Всего	Теория	Практика
1	Вводный. (Цели и задачи курса. Обсуждение работы на текущий уч. г. Правила ТБ)	1	Вводный раздел. Повторение изученного за 1 год обучения. Инструктаж.	1	1	-
2	«Создание и программирование роботов с несколькими датчиками»	2-28	Эксперимент №1(18). Движение по линии 2. Модель с применением двух датчиков освещенности. «Линейный ползун 2».	4	1	3
			Эксперимент №2 (19). Робот, исследующий местность. Конструкция с применением ультразвукового датчика и датчика освещенности. «Робот-исследователь».	5	1	4
			Эксперимент №3 (20). «Горячо – Холодно». Обнаружение источников тепла. «Робот-журавль».	2	1	1
			Эксперимент №4 (21). Создание робота с использованием датчика температуры и датчика света. «Робот-пожарный».	4	1	3
			Эксперимент №5 (22). Создание робота с применением датчиков магнитного поля и освещенности. «Робот-сапёр».	6	1	5

			<u>Эксперимент №6 (23).</u> Создание робота с применением датчика магнитного поля и ультразвукового датчика.	6	1	5
3	«Рука для робота»	29-49	<u>Эксперимент №7 (24).</u> «Робот-художник»	4	1	3
			Итоговое занятие за 1 полугодие.	1	-	1
			<u>Эксперимент №8 (25).</u> «Автопогрузчик».	4	1	3
			<u>Эксперимент №9 (26).</u> «Рука для кубиков».	3	1	2
			<u>Эксперимент №10 (27).</u> «Робот-манипулятор».	4	1	3
			<u>Эксперимент №11 (28).</u> «Робот-сортировщик».	5	1	4
4	«Имитируем способы передвижения живых организмов»	50-68	<u>Эксперимент №12 (29).</u> «Робот-гусеница».	3	1	2
			<u>Эксперимент №13 (30).</u> «Робот-собака».	3	1	2
			<u>Эксперимент №14 (31).</u> «Сороконожка».	3	1	2
			<u>Эксперимент №15 (32).</u> «Робот-рыба».	4	1	3
			<u>Эксперимент №16 (33).</u> «Робот-гуманоид».	5	1	4
			Срез знаний за год.	1	-	1
			Итого:			68

Методическое обеспечение программы

В качестве главного метода программы избран творческий метод. Методическое обеспечение основано на материалах авторских разработок авторов-составителей программы: Ничкова Н.В., Ничковой Т.А. - с привлечением материалов руководства пользователя «ПервоРобот NXT 2.0»

Каждому уровню воспитательных результатов внеурочной деятельности соответствует своя образовательная форма (точнее — тип образовательной формы, т. е. ряд содержательно и структурно близких форм). Первый уровень результатов может быть достигнут в формах, устроенных по принципу «педагог — ученик», второй уровень — в формах, описываемых формулой «педагог – ученик — детская среда (коллектив)», третий уровень — в формах, устроенных по принципу «педагог — ученик — детская среда (коллектив) — общественная среда (социальные субъекты)». Невозможно достигнуть результата второго и тем более третьего уровня формами, соответствующими первому уровню результатов. В то же время в формах, нацеленных на результат высшего уровня, достижимы и результаты предшествующего уровня. Однако важно понимать: форсирование результатов и форм не обеспечивает повышения качества и эффективности деятельности. Педагог, не владеющий формами деятельности для достижения результатов первого уровня, не может действенно выйти на результаты и формы второго и тем более третьего уровня.

Творческий метод используется в данной программе как важнейший художественно-педагогический метод, определяющий качественно-результативный показатель ее практического воплощения. Творчество понимается как нечто сугубо своеобразное, уникальное, присущее каждому ребенку и поэтому всегда новое. Это новое проявляется во всех формах технической деятельности детей.

В процессе реализации программы кружкового объединения «Робототехника» применяются следующие **подходы**: системно-деятельностный, кибернетический, мотивационный и лично ориентированный.

Системно-деятельностный подход направлен на достижение целостности и единства всех составляющих компонентов программы. Кроме того, системный подход позволяет координировать соотношение частей целого. Использование системного подхода допускает взаимодействие одной системы с другими.

Кибернетический подход предполагает в процессе обучения переход от положительной (некачественной) связи к отрицательной (качественной).

Мотивационный подход реализуется через осуществление следующих закономерностей:

- а) образовательный процесс строится с целью удовлетворения познавательной потребности детей, обучающихся в кружковом объединении;
- б) причинно-следственные связи, исходящие из смысла деятельности, побуждают к действиям.

Лично ориентированный подход включает в себя такие условия развития личности ученика, как:

- а) развитие личности обучающегося происходит только в деятельности обучающегося;
- б) развитие личности эффективно при использовании субъектного опыта этой личности - и предполагает реализацию следующих закономерностей:
 - 1) создание атмосферы заинтересованности в результатах учебно-познавательной деятельности;
 - 2) обучение саморефлексии деятельности;
 - 3) воспитание способности к самоопределению, к эффективным коммуникациям самореализации;
 - 4) свобода мысли и слова как обучающегося, так и педагога;
 - 5) ситуация успеха в обучении;
 - 6) дедуктивный метод обучения (от частного к общему);
 - 7) повышение уровня мотивации к обучению.

Принципы организации учебно-воспитательного процесса:

Программа внеурочной деятельности школьников по техническому творчеству для начальной ступени общего образования «Робототехника» основывается на принципах природосообразности, культуросообразности, коллективности, патриотической направленности, проектности, диалога культур, поддержки самоопределения воспитанника.

Принцип природосообразности предполагает, что процесс технического творчества школьников должен основываться на научном понимании взаимосвязи естественных и социальных процессов, согласовываться с общими законами развития природы и человека, воспитывать школьника сообразно полу и возрасту, а также формировать у него ответственность за развитие самого себя.

Принцип культуросообразности предполагает, что техническое творчество школьников должно основываться на общечеловеческих ценностях культуры и строиться в соответствии с ценностями и нормами тех или иных национальных культур, специфическими особенностями, присущими традициям тех или иных регионов, не противоречащих общечеловеческим ценностям.

Трактовка **принципа коллективности** применительно к техническому творчеству предполагает, что техническое образование, осуществляясь в детско-взрослых общностях, детско-взрослых коллективах различного типа и даёт юному человеку опыт жизни в обществе, опыт взаимодействия с окружающими, может создавать условия для позитивно направленных самопознания, эстетического самоопределения, художественно-творческой самореализации.

Принцип диалогичности предполагает, что духовно-ценностная ориентация детей и их развитие осуществляются в процессе такого взаимодействия педагога и учащихся в технической деятельности, содержанием которого являются обмен эстетическими ценностями, а также совместное продуцирование технических моделей. Диалогичность воспитания не предполагает равенства между педагогом и школьником. Это обусловлено возрастными различиями, неодинаковостью жизненного опыта, асимметричностью социальных ролей. Но диалогичность требует не столько равенства, сколько искренности и взаимного понимания, признания и принятия.

Принцип патриотической направленности предусматривает обеспечение субъективной значимости для школьников идентификации себя с Россией, народами России, российской культурой, природой родного края.

Принцип проектности предполагает последовательную ориентацию всей деятельности педагога на подготовку и «выведение» обучающегося в самостоятельное проектное действие, развёртываемое в логике замысел — реализация — рефлексия.

В ходе проектирования перед человеком всегда стоит задача представить себе ещё не существующее, но то, что он хочет, чтобы появилось в результате его активности.

Это может быть и некоторое событие, и некоторый предмет — главное, что он должен себе представить, что это должно быть и чем это должно быть для него. Если ему некто предварительно задал, к чему он должен прийти, и он в этом не может ничего изменить, то для него нет проектирования. Он может программировать свои шаги, может составлять план исполнения, но собственно проектировать он в таком случае ничего не будет.

Таким образом, для выполнения поставленных учебно-воспитательных задач программой предусмотрены следующие **виды занятий, формы и методы обучения**: объяснительно-иллюстративный, рассказ, беседа; рисование эскиза модели робота, конструирование робота, практикумы, творческие мастерские, лекции, заочные экскурсии и др.

Основные виды занятий тесно связаны, дополняют друг друга и проводятся в течение всего учебного года с учетом планируемых общешкольных мероприятий и интересов обучающихся.

1. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).

2. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
3. Контроль и проверка умений и навыков (опрос, тест, самостоятельная работа).
4. Комбинированные занятия.
5. Создание ситуаций творческого поиска.
6. Стимулирование (поощрение, выставление баллов).

Формирование универсальных учебных действий у младшего школьника на занятиях различного типа

Тип занятия	Формируемые УУД	
	метапредметные результаты	личностные результаты
Занятие постановки учебной задачи (занятие по ознакомлению обучающихся с новым материалом)	Регулятивные: контроль, оценка, целеполагание. Коммуникативные	Самоопределение Смыслообразование Нравственно-этическое оценивание
Занятие решения учебной задачи (занятие закрепления и повторения знаний)	Регулятивные: планирование, контроль, коррекция, оценка. Коммуникативные Познавательные: логические действия, работа с информацией, формирование ИКТ-компетентности.	Самоопределение Смыслообразование Нравственно-этическое оценивание
Занятие моделирования и преобразования модели (занятие обобщения и систематизации изученного)	Познавательные: знаково-символические. Коммуникативные	Смыслообразование Нравственно-этическое оценивание
Занятие решения частных задач с применением открытого способа действия (занятие выработки и закрепления умений и навыков)	Регулятивные: контроль, коррекция, оценка, планирование, самоорганизация. Коммуникативные Познавательные	Самоопределение Смыслообразование Нравственно-этическое оценивание
Занятия контроля и оценки (Занятия проверки знаний и разбора проверочных работ)	Регулятивные: контроль, оценка. Начальные формы познавательной рефлексии.	Самоопределение Начальные формы личностной рефлексии.

Методические рекомендации по проведению занятий

Подробные конспекты занятий и тематические слайды размещены в приложении «Творческая мастерская педагога».

Ресурсы внеурочной деятельности

Главные ресурсы заложены в самих детях. Понять этот индивидуальный потенциал — ключевая задача педагога-воспитателя. Конечно, значимым обладателем ресурсов для реализации программы является сам педагог. Его возможности обеспечиваются его лично-профессиональной позицией, способностями, опытом профессиональной деятельности.

Личностно-профессиональная позиция педагога — это способ реализации его базовых ценностей в профессиональной деятельности и отношениях с воспитанниками. Ключевой момент в профессиональной позиции педагога — готовность прилагать усилий больше, чем принято. Одна из реальных проблем состоит в том, что в профессионально-педагогической позиции многих современных педагогов существуют противоречия.

Позиция может быть определена при помощи локуса контроля. Интернальный локус контроля представляет собой наиболее продуктивное отношение к себе, собственным перспективам и выражается в рассмотрении себя как источника успехов и неудач своей

жизни. В экстернальном варианте ответственность за победы и поражения возлагается на жизненные обстоятельства, поэтому человек отказывается от активного противостояния трудностям, что может привести к углублению личностной проблемы. Когда педагог проявляет экстернальную позицию, то фактором независимых обстоятельств оправдывается формальное отношение к выполнению своих обязанностей.

Способности педагога и уровень их развития. Способности традиционно понимаются как свойства, определяющие успешность какой-либо деятельности. Каждый человек при рождении получает задатки, от которых зависит возможность развития способностей. Для педагога желательно обладать способностями в той практической сфере, куда он вводит своих воспитанников, однако возможны исключения.

Опыт работы педагога-воспитателя. Опыт внеурочной работы педагога — это наличие у него способов решения профессионально-педагогических задач, которые показали свою приемлемость как в непосредственной утилитарной эффективности, так и в оптимальном влиянии на систему отношений учащихся друг с другом и с другими субъектами. Наличие у педагога опыта внеурочной деятельности со школьниками позволяет ему ориентироваться в различных ситуациях.

Помощники — это специалисты и педагоги учреждений образования, культуры и спорта, преподаватели учреждений начального, среднего и высшего профессионального образования, учащиеся (наиболее активные, авторитетные). Помощники могут содействовать организации занятий с учащимися.

Информационно-методический ресурс. Информационные ресурсы включают информацию о детях, о содержании внеурочного образования, его организации и методике. Информационно-методический ресурс реализации программы состоит из:

- количественных и качественных характеристик информационно-методического оснащения информационно-библиотечного центра, поддерживающего организацию внеурочной деятельности;
- комплектности обеспечения внеурочной деятельности учебными пособиями, учебно-методической литературой, дополнительной литературой, электронными образовательными ресурсами с учётом достижения целей и планируемых результатов освоения программы внеурочной деятельности;
- качественных характеристик школьного сервера, школьного сайта, внутренней (локальной) сети, внешней (в том числе глобальной) сети.

К реализации программы технического творчества должны быть привлечены следующие **материально-технические ресурсы**:

- помещения (отдельный кабинет, оснащённый компьютерами);
- оборудование для создания роботов (конструктор LEGO NXT Mindstorms 9797, средний ресурсный набор, зарядное устройство-адаптер, дополнительные датчики (магнитного поля, температуры, цвета);
- фото-, видео- и мультимедиааппаратура (фотоаппарат, видеокамер, телевизор, CD и DVD записывающие и проигрывающие устройства, мультимедиапроектор с экраном);
- компьютерная и вычислительная техника, программное обеспечение (компьютеры, сканер, принтер, программное обеспечение LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 и др.).

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Устойчивое развитие воспитательных результатов внеурочной деятельности предполагает три уровня результатов.

Первый уровень результатов – приобретение школьником социальных знаний, понимания социальной реальности и повседневной жизни.

Второй уровень результатов – формирование позитивных отношений школьника к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет равноправное взаимодействие школьника с другими школьниками на уровне класса, школы, то есть в защищенной, дружественной ему просоциальной среде. Именно в такой близкой

социальной среде ребенок получает (или не получает) первое практическое подтверждение приобретенных социальных знаний, начинает их ценить (или отвергает).

Третий уровень результатов – получение школьником опыта самостоятельного социального действия. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьника с социальными субъектами за пределами школы, в открытой общественной среде.

На выходе из кружка обучающийся должен иметь:

- наличие интереса к трудовой деятельности;
- стремление к творческому самовыражению через работу с конструктором LEGO NXT Mindstorms 9797;
- навыки владения основными принципами механики;
- навыки владения основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms Education NXT 2.0;
- навыки работы по алгоритму.

Характеристика знаний, умений, которые должны получить обучающиеся, определяется в соответствии с теоретическими и практическим пунктами программы.

В конце учебного курса кружка «Робототехника» обучающиеся должны **знать** правила техники безопасности; правила работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms 9797, принципы работы датчиков: касания, освещённости, расстояния, знать блоки компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей.

Учащиеся должны **уметь** создавать роботов посредством конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797, проводить эксперименты на определение прочности конструкции, устойчивости модели; эксперименты с блоком и рычагом, ременной передачей; эксперименты с шасси; преобразование энергии ветра, а также писать программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии»; изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел.

Основным способом проверки результатов обучающихся является изготовление модели робота посредством конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797 во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Отдельно промежуточные тематические контрольные и зачетные занятия не выносятся, так как в этом нет необходимости: оценка и корректировка ЗУН обучающихся происходит во время изготовления роботов и проведения экспериментов.

Педагогический контроль знаний, умений и навыков учащихся осуществляется в несколько этапов и предусматривает несколько уровней:

- 1 уровень – репродуктивный с помощью педагога;
- 2 уровень – репродуктивный без помощи педагога;
- 3 уровень – продуктивный;
- 4 уровень – творческий.

Промежуточный контроль:

- Тестовый контроль.
- Фронтальная и индивидуальная беседа.
- Цифровой, графический и терминологический диктанты.
- Игровые формы контроля.
- Участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Итоговый контроль:

- Сумма показателей за все время обучения.
- Выполнение комплексной работы по предложенной модели.

- Творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов.

Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах обучающихся и профессиональных направлениях, в психических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладение приемами создания роботов посредством конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797.

Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п.

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки, выступление с докладом в заседании круглого стола).

2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых в школе конкурсах и активности в работе кружка.

Помимо проверки уровня усвоения материала (ЗУН), можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка (трудолюбие), социальной воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников, за основу заполнения которой берется методика, разработанная ЯЦВР.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (Таблица 1).

Таблица 1

Критерии оценки результатов технологической подготовки

	Знать/понимать	Умение использовать	Владение опытом	Наличие личностных качеств
1 балл	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
2 балла	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
3 балла	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
4 балла		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
5 баллов			Богатый опыт	

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
1. Уровни знаний / пониманий <ul style="list-style-type: none"> ▪ Наличие общих представлений (менее ½ объема знаний) ▪ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2) ▪ Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем) 	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
2. Уровни умения применять знания на практике <ul style="list-style-type: none"> ▪ Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций). ▪ Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов). ▪ Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умений, предлагаются и реализуются оригинальные решения) 	Контрольное задание
3. Наличие опыта самостоятельной деятельности <ul style="list-style-type: none"> ▪ Очень незначительный опыт; ▪ Незначительный балл (от случая к случаю); ▪ Эпизодическая деятельность; ▪ Периодическая деятельность; ▪ Богатый опыт (систематическая деятельность) 	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
4. Сформированность личностных качеств <ul style="list-style-type: none"> ▪ Очень низкая (проявились отдельные элементы); ▪ Низкая (проявилась частично); ▪ Недостаточно высокая (проявилась в основном); ▪ Высокая (проявились полностью) 	Анализ, наблюдение, собеседование

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 2.

Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения

Ф.И.О.	Знать / понимать (макс-3 балла)					Уметь использовать (макс-4 балла)					Владеть опытом (макс-5 баллов)					Личностные качества (макс-4 балла)				Итого баллов		Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Иванов А.																						

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi / \Pi * 100\%$$

Где $K_{\text{усв}}$ – коэффициент усвоения

Φ – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

Π – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- Выявить этапы и уровни образовательного процесса
- Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
- Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;

- Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

Мониторинг реализации программы

Показатели: (Теоретические знания/Умение применять на практике)

1. Знания по разделу «Основы конструирования»;
2. Знания по разделу «Простые механизмы»;
3. Знания по разделу «Программирование в среде LEGO Mindstorms Education NXT 2.0».

№ п/п	Ф.И.О.	1 (макс. 3 балла)			2 (макс. 3 балла)			3 (макс. 3 балла)			Оценка
		сентябрь	декабрь	май	сентябрь	декабрь	май	сентябрь	декабрь	май	
1.	Иванов Иван	-	2	2	-	1	2	-	-	1	4

Примечания: оценка «5» = 3 баллам, «4» = 2 баллам, «3» = 1 баллу.

Диагностический инструментарий промежуточного контроля представлен тестовыми заданиями (версия для печати и в электронной тестовой оболочке), мини-опросами, проводимыми во время занятий-практикумов, цифровыми, графическими и терминологическими диктантами, а также творческими заданиями: кроссвордами, а также мини-практическими: создание основных движущихся узлов и статичных каркасов моделей (приложение «Диагностический инструментарий»).

Литература для учителя

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
3. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab).Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М.: ИНТ, 1998, 46 с.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;
5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
7. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;
8. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.

Литература для учащихся

1. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
2. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
3. В. Гоушка. Дайте мне точку опоры. – Прага: Альбатрос, 1971. – 191 с.

Интернет-ресурсы

1. www.school.edu.ru/int
2. <http://www.prorobot.ru>
3. <http://www.nnxt.blogspot.ru>
4. <http://www.ielf.ucoz.ru>
5. <http://www.fiolet-korova.ru>
6. <http://www.mindstorms.ru>
7. <http://www.lego56.ru>
8. <http://www.robot-develop.org>
9. <http://www.lego.detmir.ru>

Источник: <http://nsportal.ru/>