

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов
№10 городского округа Тольятти

РАССМОТРЕНО:

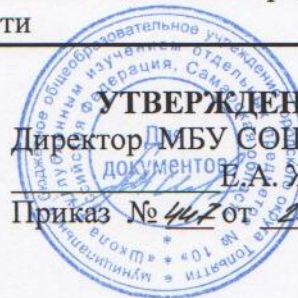
Кафедра физико-
математических
дисциплин
Протокол № 1
от 29 августа 2016г

ПРИНЯТО:

Педагогическим советом
(Протокол № 1 от 30.08.16)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор МБУ СОШ №10
Е.А. Жилкина
Приказ № 447 от 2.09.16г.



Общеинтеллектуальное направление
Рабочая программа по внеурочной деятельности
«РОБОТОТЕХНИКА»

1 час в неделю (34 часа в год – 5-6 классы)

Разработчик:

Чалганова Анастасия Александровна
учитель информатики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Робототехника» для 5-7 классов школы разработана на основе:

- учебно-методического пособия: Образовательная робототехника во внеурочной деятельности. В.Н. Халамов и др.;
- практикум для 5 – 6 классов: Первые шаг в робототехнику. Копосов Д.Г.
- методические рекомендации: CD. Introduction to Robotics for teacher.
- авторской программы Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику» изданной в сборнике «Информатика. Математика. Программы внеурочной деятельности для начальной и основной школы: 3–6 классы / Авторы: Цветкова М. С., Богомолова О. Б. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015».

в соответствии с:

- п. 17 Типового положения об образовательном учреждении дополнительного образования детей, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 26.06.2012 № 504 г. Москва;
- письмом Министерства образования и науки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897.

В программе по «Робототехнике» соблюдается преемственность с Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования; учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на ступени основного общего образования, учитываются межпредметные связи.

Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

Данная программа имеет **общеинтеллектуальную направленность**. Отличительной особенностью данной программы от существующих программ является ее направленность не только на конструирование программирование Lego-моделей, сколько на умение анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели.

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях 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, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная 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 обучающиеся под руководством педагога 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 данной программы состоит в том, что она является программой дополнительного образования, изложение материала идет в занимательной форме, обучающиеся знакомятся 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.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу.

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

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 с существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

Применение конструкторов Lego в школе, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу.

Цель программы:

- Содействие процессу совершенствования системы профориентации и подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров для высокотехнологичных и инновационных отраслей.
- Внедрение в молодежную среду представлений об инженерно-техническом творчестве как о престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий.
- Формирование устойчивого интереса молодежи к инженерно-техническому творчеству.
- Формирование слоя молодых инноваторов – молодой технической элиты.

Задачи:

- Развивать творческие способности и логическое мышление детей.
- Формирование творческой личности с установкой на активное самообразование.
- Ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения.
- Формирование навыков современного организационно-экономического мышления,
- обеспечивающих социальную адаптацию.
- Приобретение навыков коллективного и конкурентного труда.
- Организация разработок технико-технологических проектов.
- Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании и т. д.).
- Стимулировать смекалку детей, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса

Ожидаемые результаты и способы определения результативности

Основными личностными результатами, формируемыми при изучении

робототехники в основной школе, являются:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области Lego-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств Lego-конструирования и робототехники.

Основными **метапредметными результатами**, формируемыми при изучении робототехники, являются:

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» схемы, таблицы и т.д.

Основные **предметные результаты** изучения робототехники отражают:

- развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представления о простейших основах механики: деталях и их назначении, конструкции и ее свойствах, способах соединения, механизмах и их разновидностях;
- развитие навыков составления технологической последовательности изготовления конструкций;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать последовательность действий для конкретного исполнителя;
- формирование умений структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, с

использованием соответствующих программных средств;

- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Возраст детей и сроки реализации программы

Внеурочная программа «Робототехника» рассчитана на обучение в течение одного года обучающихся 4-7 классов (10-13 лет) общеобразовательной школы.

Формы и режим занятий:

Для обеспечения эффективности образовательных, развивающих и воспитательных задач, рекомендуется проведение занятий 1 раз в неделю по 1 часу, во второй половине дня, для одной группы в количестве 10-14 человек. В общей сложности не менее 34 часов занятий для получения наглядного результата. Занятия проходят в виде лекций, бесед, самостоятельных работ, выполнение творческих и проектных работ (индивидуальных и групповых).

Формы учета знаний и умений

- Проверочные работы.
- Презентации проектных работ учащихся.
- Оценка и самооценка проекта; оформление отчётной документации;
- Защита проекта.

После прохождения данного курса обучающийся овладевает основами проектирования, конструирования и программирования автоматизированных устройств. Свои знания обучающийся может применить на практике, выразив свои технические решения в сборке модели. Обучающийся совершенствует навыки работы с компьютером, так как собранную модель необходимо полностью автоматизировать, т. е. написать программу к данной модели.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы:

1. Презентация творческих работ.
2. Фото и видеоотчет.
3. Соревнования.
4. Конференции.
5. Защита проектов.

Содержание учебного предмета, курса Первый год обучения (34 часов)

«Введение в робототехнику» (2 часа)

Этапы развития современной робототехники. «От Legодента до конструктора», «Роботы вокруг нас» - видео презентации. Организация и содержание работы объединения. Правила действующие на занятиях Lego-конструирования. Требования педагога к учащимся на период обучения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Знакомство с набором. Изучение названий деталей и их условные обозначения.

«Основы построения конструкций» (8 часов)

Понятие конструкция и её элементы. Основные свойства конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Виды и способы крепежа деталей конструкций. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Отработка общих понятий «выше», «ниже», «правее», «левее» и т.д. на конструкторах Lego. Понятие конструирования (постановка задачи). Способы и принципы описания конструкции (рисунок, эскиз, чертёж) их достоинства и недостатки. Как работать с инструкцией. Выбор наиболее рационального способа описания. Условные обозначения деталей конструктора (символы, терминология).

Практическая работа. Изготовление простейших конструкций по схемам.

«Простые механизмы и их применение» (10 часов)

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычага. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Основные принципы работы машин и механизмов. Простейшие механизмы. Конструирование на примере простых механизмов.

Практическая работа. Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем, технологических карт. Построение моделей с использованием простых механизмов.

«Передаточные механизмы» (7 часов)

Ременные передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи под углом 90, их виды. Реечная передача. Понятие «редуктор». Технические характеристики повышающих и понижающих редукторов. Последовательность описания построенной модели.

Практическая работа. Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем. Построение подвижных моделей с использованием технологических карт. Проектирование, сборка подвижной модели с использованием понижающего (повышающего) редуктор. Анализ творческих работ.

«Программно-управляемые модели» (8 часа)

Понятие «Робот». Основы робототехники. Правила робототехники. Знакомство с деталями конструктора ПервоРобот. Названия и назначения деталей. Изучение свойств электромотора, датчиков (движения - расстояния, наклона), мультиплексора. Типовых соединения деталей. Программное обеспечение для управления создаваемых моделей.

Практическая работа. Ознакомление с конструктором ПервоРобот. Сборка, программирование программно-управляемых моделей по видео инструкциям. «Сочинение собственной мелодии». Программирование робота. Использование звуковых файлов. «Создание анимации». Программирование перемещения картинка смайлика по экрану. Самостоятельное конструирование и программирование программно-управляемых моделей (Подъёмный кран, Колесо обозрения, Автомобиль и др.). Презентация созданных моделей.

Второй год обучения (34 часов)

Введение в робототехнику (1 час)

Лекция. Цели и задачи курса. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Законы робототехники. Передовые направления в робототехнике. Конструкторы компании Lego. Видео презентации: Международные соревнования роботов.

«Конструирование» Передаточный механизм (8 часов)..

Ознакомление с конструктором серии Education: ПервоРобот NXT 9797. Правила работы с конструктором. Названия и назначения деталей их условные обозначения. Изучение типовых соединений деталей. Микропроцессор NXT: правила работы с ним, подготовка к работе, назначение разъёмов, подключение моторов и датчиков. Передаточный механизм: назначение, виды (ремённый, зубчатый, червячный), основные элементы. Редуктор: виды (понижающий, повышающий), характеристика, применение. Понятие: «Передаточное отношение», «Мощность». Золотое правило механики. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота. Применение нескольких видов передач движению в одной модели. Способы крепления редуктора к сервомотору: технические требования к монтируемым конструкциям.

Практическая работа. Программирование и сборка модели минибота. «Калибровка колес». Программирование перемещения робота с использованием калибровки колес. Составление программы по шаблону, передача и запуск программы. «Робот-волчок». Программирование вращения робота сначала вокруг одного колеса, потом вокруг другого.

«Программно-управляемые модели» (17 часов)

Что такое робот. Робототехника. Законы робототехники. Передовые направления в робототехнике. Соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника - бои роботов (неразрушающие). Программно-управляемые модели: конструкторы, «самодельные» роботы. Правила по сборке роботов. Понятие «Модернизация». Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота. Полноприводная программно-управляемая модель. Использование редуктора для создания скоростной модели автомобиля. Факторы, способствующие победе робота на соревнованиях по робототехнике.

Практическая работа. «Изучение тормоза». Исследование пройденного расстояния и стиля движения робота с тормозами и без. «Восьмерка. Движение по спирали». Программирование движения робота по траектории, напоминающей по форме восьмерку; использование плавного поворота; программирование движения по спирали. «Парковка робота в гараж». Робот должен проехать вперед, развернуться к гаражу задом и двигаться задним ходом, издавая прерывистые звуки в течении 5 секунд.

Основы программирования в среде LegoMindstormsNXT (8 часов)

Настройка, использование блока «Жди». Использование блока «Движение». Механическая конструкция шасси. Использование нижнего датчика освещенности. Способ установки датчика на базовое шасси. Задача робота - обнаружение черной линии на белом фоне. Программа обнаружения черной линии роботом, снабженным нижним датчиком освещенности. Траекторию движения робота будет задавать нарисованная черная линия на белом листе замкнутая линия, толщиной 1-2 см. Управление роботом: нижний датчик освещенности, блок движение, блок переключатель, блок цикл, механическая конструкция шасси. Настройка блоков. Использование датчика касания в блоке жди языка NXT-G. Настройка датчика. Использование блока движение, механические конструкции шасси, передний бампер. Определение роботом препятствия спереди и сзади с помощью двух датчиков - ультразвукового и датчика касания. Настройка и использование блоков жди, цикл, движение, механических конструкций: шасси, передний и задний бамперы. Основы проектной деятельности. Закрепление полученных знаний. Разработка творческого робототехнического проекта. Проектирование, сборка собственных моделей с заданными параметрами работы. Программирование модели робота на выполнение поставленной задачи. Конкурс робототехники. Защита работ. Анализ, подведение итогов. Презентация проектов.

Практическая работа. «Поиск заданной линии». «Движение вдоль линии». Программирование движение робота вдоль черной линии (толщиной 1 -2 см) на белом фоне. «Обнаружение препятствия с помощью датчика касания». При касании с препятствием робот останавливается. «Бампер с датчиком касания». Определение роботом препятствий спереди и сзади. Проектные работы для соревнований «Кебельринг», «Следование по линии», «Дорога-2», «Сумо»

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (34 ЧАСОВ) ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Содержание программы	Количество часов по формам деятельности		
		Всего	Теория	Практика
Ведение в робототехнику				
1	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Роботы вокруг нас.	1	1	
2	Среда конструирования – знакомство с конструкторами Lego	1	0.5	0.5
	Итого по теме	2	1,5	0.5
Основы построения конструкций				

3-4	Конструкции: понятие, элементы.	2	0.5	1,5
5-6	Основные свойства конструкции	2	0.5	1.5
7-8	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	0.5	1.5
9-10	Проверочная работа по теме «Конструкции».	2		2
	Итого по теме	8	1,5	6,5
Простые механизмы и их применение				
11-12	Рычаги: понятие, виды, применение.	2	0.5	1,5
13-14	Блоки: понятие, виды, применение.	2	0.5	1,5
15-18	Конструирование сложных моделей.	4	1	3
19	Самостоятельная творческая работа.	2		2
	Итого по теме	10	2	8
Передаточные механизмы				
20	Ременные передачи: виды, применение.	1	0.5	0,5
21	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.	1	0.5	0,5
22	Реечные передачи. Передачи под прямым углом.	1	0.5	0,5
23-24	Свободное занятие по теме «Ремённые и зубчатые передачи».	2	0.5	1,5
25-26	Самостоятельная творческая работа.	2		2
	Итого по теме	7	2	5
Программно-управляемые модели				
27-28	Ознакомление с конструктором: ПервоРобот Lego. Робот Mindstorms NXT. Микропроцессор NXT. Датчики NXT.	2	1	1
29-30	Ознакомление с визуальной средой программирования NXT. Основы программирования.	2	0,5	1,5
31-32	Исполнительное устройство. Воспроизведение звуков. Использование дисплея NXT. Ожидание. Алгоритм. Исполнитель алгоритма	2	0,5	1,5
33-34	Самостоятельная творческая работа.	2		2
	Итого по теме	8	2	6
	Итого за год	34		

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Содержание программы	Количество часов по формам деятельности		
		Всего	Теория	Практика
		Введение в робототехнику		
1	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании LEGO.	1	1	
	Итого по теме	1	1	
«Конструирование» Передаточный механизм.				
2-3	Конструктор Перворобот NXT 9797. Конструкция, органы управления и дисплей NXT.	2	1	1
4-5	Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах.	2	1	1
6-7	Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач.	2	1	1
8-9	Самостоятельная творческая работа.	2		2
	Итого по теме	8	3	5
«Программно-управляемые модели»				
10-11	Робот. Правила робототехники. Видео презентации программно-управляемых моделей. Движение по кривой. Автоматическая парковка.	2	1	1
12-13	Конструирование. Сборка робота «Линейный ползун». Движение вдоль сторон правильного многоугольника.	2		2
14-15	Соревнование программно-управляемых роботов: «Слалом». Факторы, способствующие победе.	2	0,5	0,5
16-17	Сборка робота «Трёхколёсный бот». Органы чувств робота. Датчики звука. Изменение громкости звука. Конкатенация	1	0,5	0,5
18-19	Конструирование. Сборка робота «Бот-внедорожник»	2		2
20	Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство». Вспомогательные алгоритмы	1	0,5	0,5
21	Конструирование. Сборка робота «Танк-Сумоист»	1		1
22	Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие победе.	1	0,5	0,5
23	Соревнование программно-управляемых одномоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие победе.	1		1
24	Соревнование программно-управляемых роботов «Перетягивание каната». Факторы, способствующие победе.	1		1
25	Соревнование программно-управляемых полноприводных моделей: «Спидвей». Факторы, способствующие победе.	1	0,5	0,5

25-26	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ	2		2
Итого по теме		17	3,5	14,5
Основы программирования в среде LegoMindstormsNXT 2.0				
27-28	Программирование работы сенсора нажатия. Программирование управления движением и остановкой робота с помощью сенсора нажатия. Кнопочный пульт управления	2	1	1
29-30	. Одновременное использование нескольких сенсоров. Создание и программирование робота, действия которого зависят от сигналов получаемых несколькими разными сенсорами	2	0,5	1,5
31-32	Движение по черной линии. Определение освещенности объекта. Программирование простейшего алгоритма движения по направляющей на базе одного сенсора	2	0,5	1,5
33-34	Движение по линии с двумя сенсорами. Проведение соревнований.	2	0,5	1,5
Итого по теме		8	2,5	6,5
Итого за год		34		

Описание материально-технического обеспечения курса

1. компьютер с выходом в сеть Интернет;
2. программное обеспечение для программирования роботов с функцией обучения конструированию и программированию Lego NXT;
3. программное обеспечение для создания 3D-объектов на основе виртуальных частей конструктора Lego Digital Designer;
4. конструктор по началам прикладной информатики и робототехники Lego ПервоРобот NXT. Базовый набор;
5. цифровая фотокамера;
6. принтер, сканер;
7. серверное программное обеспечение: специальная среда обучения, которая позволяет создавать учебные материалы, осуществлять оперативное взаимодействие «учитель - ученик», вести коллективную проектную работу, создавать портфолио каждого участника курса.

Стартовый уровень учащихся:

- умение работать с браузером;
- умение работать со сканером, с принтером;
- умение работать с цифровой камерой.

Необходимый стартовый уровень достигается в ходе первоначального обучения, а также использованием сетевых инструкций.

Система оценки планируемых результатов

Для оценки планируемых результатов данной программой предусмотрено использование:

- тестовых заданий для самоконтроля;
- вопросов и заданий для самостоятельной подготовки;
- практических работ (компьютерного практикума);
- участия в соревнованиях и конкурсах;
- заданий для организации домашнего проекта или исследования.

Система вопросов и заданий к курсу позволяет учитывать индивидуальные особенности обучающихся. В курс включены задания, способствующие формированию навыков сотрудничества учащегося с педагогом и сверстниками (общение в форуме).

Работа преподавателя и ребенка дает возможности оперативного контроля и самоконтроля выполненных заданий, а значит формирования самооценки обучающегося на основе видимых критериев успешности учебной деятельности. Совместное движение с учителем от вопроса к ответу - это возможность научить ребенка рассуждать, сомневаться, задумываться, стараться и самому найти выход-ответ. Дети получают возможность довести решение задачи до конца, опираясь на необходимую помощь. В этих условиях создаётся необходимый уровень качества, вариативности, дифференциации и индивидуализации обучения.

В занятиях содержатся несколько различных элементов. Некоторые из них - такие как «Тест», «Лекция» - проверяются автоматически. Ребенок сразу может увидеть результат. Элемент курса «Задание» проверяет педагог, который не оценивает работу в баллах, а пишет к ней комментарий (отзыв).

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.

Для оценки предметных и метапредметных (ИКТ-компетентность) результатов рекомендуется проводить входной, промежуточный и итоговый контроль по критериям.

Литература для учителя:

1. Злаказов А.С. Уроки Lego-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
 2. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
 3. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
 4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., ил.
 5. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 280с.: ил. + DVD.
 6. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя - 2-е изд. - М. : Просвещение, 2011. — 159 с. : ил. ISBN 978-5-09-024005-5;
 7. Бухмастова Е.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. Методическое пособие «Использование Lego-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши) - Челябинск: РКЦ, 2009.- 59 с.;
 8. Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор - М: Просвещение, 2011;
 9. Комплект заданий к набору «Простые механизмы». Книга для учителя;
 10. Материалы всероссийской с международным участием научнопрактической конференции «Интернет-технологии в образовании». В 2 частях: Часть 1, Чебоксары, 15 апреля - 19 мая 2012 г. - Чебоксары, 2012. - 241 с.;
- Перво Робот NXT. Введение в робототехнику;
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей - СПб.: Наука, 2011. - 263 с.: ил. ISBN 978-5-02-025-479-4;
 12. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие - Челябинск: Взгляд, 2011. - 96с. : ил. ISBN 978-5-93946-193-1;

Интернет ресурсы

- <http://robosport.ru>
- <http://myrobot.ru/stepbystep/>
- http://www.robotis.com/xr/bioloid_en
- http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php

Литература для учащихся:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2

Интернет-ресурсы:

- www.int-edu.ru
- http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
- <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>

- <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
- <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
- <http://legomet.blogspot.com>
- http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
- <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
- <http://www.school.edu.ru/int>
- <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
- http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
- <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
- http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
- <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>