

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
лицей №1 имени А.С. Пушкина**

СОГЛАСОВАНО

на заседании

Педагогического совета

Протокол № 1 от

«_28» августа 2020 г.

Председатель МС

_____ **Н.А. Селиванова**

УТВЕРЖДАЮ

**Директор МАОУ лицей №1
имени А.С. Пушкина г. Томска**

_____ **Н.А. Селиванова**

Приказ № 199 «01» сентября
2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Элементарное программирование»**

Возраст учащихся: 10 – 12 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Каноньихин А.В.,

педагог дополнительного образования

г. Томск, 2020 г.

Оглавление

1.	Комплекс основных характеристик программы ...	Ошибка! Закладка не определена.
1.1.	Пояснительная записка.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.	Цель и задачи общеразвивающей программы	5
1.3.	Содержание общеразвивающей программы	5
1.4.	Планируемые результаты.....	7
2.	Комплекс организационно-педагогических условий	9
2.1.	Формы промежуточной аттестации	9
2.2.	Условия реализации общеразвивающей программы	9
2.3.	Методические материалы	9
3.	Список литературы, использованной при написании программы.....	12
3.1.	Нормативные документы	12
3.2.	Литература для преподавателя	12
3.3.	Литература для обучающихся и родителей.....	13

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

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 проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии Fishertechnik, LEGO Mindstorms NXT 1.0, LEGO Mindstorms NXT 2.0, ресурсный (дополнительный) набор. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования NXT-G.

Дополнительная общеобразовательная программа по начальной робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Групповая работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающиеся могут запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах, соревнованиях, конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Программа «Начальная робототехника» - технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации детей необходимо учить решать задачи с помощью автоматических устройств, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, то есть непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность и практическая значимость данной программы обуславливается тем, что полученные на занятиях творческого объединения знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев навыками сегодня, обучающиеся, смогут применить их с нужным эффектом в дальнейшей трудовой деятельности. Дополнительная общеобразовательная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

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 физические процессы, происходящие в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT.

Программа педагогически целесообразна т.к. в ней предусмотрены различные виды конструктивной деятельности детей: конструирование из различных видов конструктора; программирование NXT-G; разработка проектов. В процессе конструирования и программировании дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Дополнительная общеобразовательная программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции изменений и дополнений).

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

- Федеральные проекты, входящие в национальный проект «Образование»: «Современная школа», «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Учитель будущего» на 2018 – 2024 годы.

- Постановление Правительства РФ от 17 ноября 2015 г. N 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития» (в редакции изменений и дополнений).

- Концепция развития дополнительного образования детей, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г. № 1726-р.

- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

- Концепция развития математического образования в Российской Федерации, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013г. N 2506-р.

- Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации.

- Концепция организации профориентационной работы в образовательных учреждениях Города Томска, Распоряжение департамента образования Администрации Города Томска от 19 января 2017 года №18-р.

- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

- Приказ Минтруда России от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

- Приказ Минпросвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ, письмо Минобрнауки России от 28 августа 2015 г. № АК-2563/05.

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. № 09-3242.

- Рекомендации в части возможности осуществления педагогической деятельности сотрудниками, не имеющими специального педагогического образования, письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 31 мая 2016 г. № 09-1300.

- Устав МАОУ лица №1 имени А.С. Пушкина г. Томска (в актуальной редакции).

Адресат общеразвивающей программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Элементарное программирование» предназначена для детей 10-12 лет, проявляющих интерес к робототехнике, информатике, программированию.

Объем общеразвивающей программы.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период освоения программы, равняется 34 часам.

Срок освоения.

Срок освоения общеразвивающей составляет 9 месяцев.

Режим занятий:

Обучение осуществляется очно.

Длительность одного занятия - 1 академический час. Периодичность занятия - 1 раз в неделю.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы.

Создание условий для развития интереса к техническому творчеству путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

- Дать первоначальные знания по устройствам робототехнических систем;
- Научить основным приемам сборки и программирования робототехнических систем;
- Сформировать технологические навыки конструирования и проектирования;
- Познакомить с правилами безопасной работы с материалом и инструментами, необходимыми при конструировании роботов;
- Познакомить с основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT 2.0 Programming
- Формировать умение работать по предложенным инструкциям;
- Формировать умение творчески подходить к решению задачи.

1.3. Содержание общеразвивающей программы.

Учебный план.

№ п/п	Тема	Часы		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие. Вводный инструктаж по ТБ	1	1	-
2.	Моделирование и конструирование	6	2	4
2.1	Первичный инструктаж. Введение в робототехнику.	1	1	
2.2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора	1	1	
2.3	Входной контроль. Способы крепления деталей. Высокая башня	1	-	1
2.4	Способы крепления деталей. Механический манипулятор	1	-	1
2.5	Механическая передача. Передаточное отношение Механическая передача. Редуктор	1	-	1

2.6	Самостоятельная творческая работа	1	-	1
3.	Сборка по готовым схемам	6	-	6
		1	-	1
3.1	Тележки. История колеса. Двухмоторная тележка			
3.2	Бот с автономным управлением.	1	-	1
3.3	Шагающий робот	1	-	1
3.4	Робот-исследователь	1	-	1
3.5	Робот-помощник	1	-	1
3.6	Самостоятельная творческая работа	1	-	1
4.	Среда программирования NXT-G	4	2	2
4.1	Понятие команды, программа и программирование.	2	1	1
4.2	Создание программ для управления роботом для определенных заданий	2	1	1
5.	Алгоритмы управления	6	3	3
5.1	Повторный инструктаж. Релейный регулятор.	2	1	1
5.2	Движение с одним датчиком освещенности.	2	1	1
5.3	Движение с двумя датчиками освещенности Пропорциональный регулятор	2	1	1
6.	Удаленное управление	3	1	2
6.1	Беспроводная связь через Bluetooth.	4	2	2
7.	Подготовка к состязаниям роботов Повторный инструктаж. Промежуточная аттестация	3	1	2
8.	Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, звука, цвета	2	1	1
9.	Самостоятельная творческая работа	2	1	1
10.	Итоговая аттестация. Проектная деятельность на свободную тему	1	-	1
11.	Итоговое занятие			
	ИТОГО	34	12	22

Содержание программы.

1. Вводное занятие. Вводный инструктаж по ТБ.

Правила техники безопасности. Правила внутреннего распорядка. План работы творческого объединения, знакомство воспитанников с направленностью работы объединения. Мотивация детей к творческой деятельности.

2. Моделирование и конструирование

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Графическая грамота, назначение шаблона. Своевременная и правильная подготовка к занятию необходимых материалов, инструментов, приспособлений, правильное размещение их на рабочем месте и правила их хранения. Механическая передача. Передаточное отношение. Редуктор.

Практическая работа:

Высокая башня. Способы крепления деталей. Механическая передача.
Механический манипулятор.
Самостоятельная творческая работа

3. Сборка по готовым схемам

История колеса.

Практическая работа:

Тележки. Двухмоторная тележка. Бот с автономным управлением. Шагающий робот. Робот-исследователь. Робот-помощник.

Самостоятельная творческая работа

4. Среда программирования NXT-G

Контроллер. Разъяснение всей палитры программирования, содержащей все блоки для программирования. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания. Датчик освещенности. Датчик цвета. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Ультразвуковой датчик (позволяет роботу видеть и обнаруживать объект). Сервомотор (с встроенным датчиком вращения, позволяет точно вести управление движениями робота).

Практическая работа:

Составление простых программ для моделей, используя встроенные возможности NXT. Составление программы, передача, демонстрация.

5. Алгоритмы управления

Повторный инструктаж. Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности. Движение с двумя датчиками освещенности. Пропорциональный регулятор.

Практическая работа:

Сборка роботов с одним датчиком освещенности. Сборка роботов с двумя датчиками освещенности.

6. Удаленное управление

Беспроводная связь через Bluetooth.

Практическая работа:

Управление робототехническими устройствами через Bluetooth.

7. Подготовка к состязаниям роботов

Анализ конструкций роботов для соревнований.

Практическая работа:

Сборка роботов для соревнований. Программирование. Состязания роботов.

8. Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, звука, цвета

Поиск информации в интернете. Выбор робота.

Практическая работа:

Конструирование роботов повышенной сложности с датчиками расстояния, звука, цвета

9. Итоговая аттестация. Самостоятельная творческая работа

Практическая работа:

Творческая работа по собственному замыслу

10. Проектная деятельность на свободную тему

Что такое проект. Виды проектов.

Практическая работа:

Проектная работа. Оформление проектов. Защита проектов.

11. Итоговое занятие

Подведение итогов

1.4. Планируемые результаты.

Личностные результаты:

- сформирована готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению, смыслообразованию;
- **сформирована** потребность в самореализации, саморазвитии, самосовершенствовании, мотивация достижения, ценностные ориентации, нравственно - эстетическое оценивание;
- **сформированы эмоционально-волевые качества** (уровень притязаний, самооценка, эмоциональное отношение к достижению, волевые усилия).

Метапредметные результаты:

Учащимися усвоены способы деятельности, применяемые как в рамках образовательного процесса и при решении реальных жизненных ситуаций; включают межпредметные понятия и могут быть представлены в виде совокупности универсальных учебных действий, трактуемых как «умение учиться»:

- познавательные (общеучебные, логические, постановка и решение проблем);
- регулятивные (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, волевая саморегуляция);
- коммуникативные (планирование учебного сотрудничества, постановка вопросов, построение речевых высказываний, лидерство и согласование действий с партнером).

Предметные результаты:

Учащиеся знают:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- основные приемы сборки и программирования робототехнических устройств;
- общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- правила безопасной работы с материалом и инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- терминологию, связанную с робототехникой, информатикой;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;

Учащиеся умеют:

- проводить сборку робототехнических средств, с применением конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств, при помощи специализированных конструкторов;
- работать, соблюдая правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Формы промежуточной аттестации

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей образовательной программы:

- соревнования;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы родителей обучающихся на сайте учреждения;
- анкетирование обучающихся и их родителей;
- выступление с проектами на конференциях;
- участие учащихся в олимпиадах и конкурсах;
- творческие задания;
- тестирование
- выставка работ.

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение:

Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO Mindstorms NXT.

Наборы:

- конструктор LEGO Mindstorms NXT 2.0– 7 шт.;
- ресурсный набор – 4 шт.;
- программный продукт – по количеству компьютеров в кабинете;
- поля для проведения соревнования роботов – 3 шт.;
- зарядное устройство для микроконтроллеров – 7 шт.;
- ящик для хранения конструкторов – 7 шт.;
- конструктор fischertechnik (механика и статика) - 4 шт.

Информационное обеспечение:

- Видеоролики;
- Мультимедийные презентации;
- Методические разработки;
- Подборка профессиональной литературы;

Кадровое обеспечение

Общеразвивающая программа реализуется педагогом дополнительного образования.

Педагог, реализующий данную программу должен обладать знаниями в области информатики, робототехники, иметь навыки программирования. Кроме того, должен обладать знаниями методов преподавания, навыками организации учебного процесса, уметь находить индивидуальный подход к обучающимся.

2.3. Методические материалы

Реализация программы предполагает использование групповой формы занятий. При этом акцент делается на разнообразные приемы активизации познавательной, исследовательской деятельности, рефлексии собственных процедур, осуществляемых на занятиях. Подача материала строится, прежде всего, на эвристической основе, мобилизующей внимание, поддерживающей высокую степень мотивации в успешном

обучении. Большое внимание отводится практическому методу обучения (сборка механических узлов роботов, составление алгоритмов и написание программ, отладка программ и конструкций). Кроме традиционных методов на занятиях запланировано и активно применяются творческие методы, которые выражаются в конструировании роботов под конкретные условия и задачи, разработке новых алгоритмов, оптимизации готовых конструкций, участие в конкурсах и соревнованиях. В рамках этих форм учащиеся самостоятельно разрабатывают конструкции роботов и для них составляют алгоритмы и программы, выбирают при необходимости музыкальный фон. Зрителями являются дети, педагоги и родители.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебные пособия;
- видеоролики;
- информационные материалы, посвященные данной дополнительной общеобразовательной программе.

По результатам работ будет создаваться фото - материалы, которые можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Для реализации программы используются такие педагогические технологии:

- личностно-ориентированное обучение
- проектная деятельность
- ИКТ – технологии
- Игровые технологии

ИКТ: особенности методики - компьютерные средства обучения называют интерактивными, они обладают способностью «откликаться» на действия ученика и учителя, «вступать» с ними в диалог, что и составляет главную особенность методик компьютерного обучения.

Технология проектного обучения: в основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков обучающихся, умений самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся — индивидуальную, парную, групповую, которую обучающиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Этот метод органично сочетается с групповым подходом к обучению.

Основными принципами обучения являются:

- 1. 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.
- 2. Связь теории с практикой** - обязывает вести образовательный процесс так, чтобы обучающиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
- 3. Сознательность и активность обучения** - в процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить детей 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.
- 4. Наглядность** - объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а так же материалы своего изготовления.
- 5. Систематичность и последовательность** - 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.

б. Личностный подход в обучении - в процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (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 ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- работа по подгруппам;
- групповые;
- индивидуальные.

Формы проведения занятий:

- практическое занятие;
- презентация;
- конкурсы;
- самостоятельная работа
- соревнования;
- защита проектов.

Методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный
Частично-поисковый
Исследовательский

Теоретические занятия по изучению робототехники педагог строит следующим образом:

- заполняет журнал присутствующих на занятиях;
- объявляет тему занятий;
- раздает материалы для самостоятельной работы и повторения материала или рассказывает где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучающимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляет при помощи тестирования обучающихся.

Практические занятия педагог проводятся таким образом:

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке;
- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робототехнических устройств;
- педагог отдает обучающимся, ранее подготовленные мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на сайте, посвященном именно этой теме;
- далее обучающиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робототехнических устройств.

Также проводятся самостоятельные творческие занятия:

- дети самостоятельно, по собственному замыслу, собирают различные устройства и программируют на определенные задания.

3. Список литературы, использованной при написании программы

3.1. Нормативные документы

- Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации».
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). / Приложение 1 к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.
- Приказ Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 41 от 4 июля 2014 г.

3.2. Литература для преподавателя

- С. А. Вортников. «Информационные устройства робототехнических систем». Робототехника. Издательство МГТУ.
- Д. Г. Копосов. «Первый шаг в робототехнику». Практикум. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» 2012 г.
- Д. Г. Копосов. «Первый шаг в робототехнику». Рабочая тетрадь. Издательство «Бином. Лаборатория знаний» 2012 г.
- В. Н. Халамов (рук.) и др. «Fischertechnik - основы образовательной робототехники». Челябинск, 2012 г.
- С. А. Филиппов. «Робототехника для детей и родителей». Санкт-Петербург «НАУКА» 2013
- А. В. Литвин. «Организация детского объединения по робототехнике: методические рекомендации». Москва, Изд.-полиграф. Центр «Маска», 2013 г.
- А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина. «Уроки Лего-конструирования в школе». Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний», 2013 г.
- Н. А. Криволапова. «Основы робототехники». Учебное пособие
- О. Н. Новрузова. «Педагогические технологии в образовательном процессе». Издательство «Учитель», Волгоград, 2008 г.
- Н. А. Казакова. «Современные педагогические технологии в дополнительном образовании детей».
- Л. Н. Буйлова. «Современные педагогические технологии в дополнительном образовании детей». – Красноярский краевой Дворец пионеров и школьников. Красноярск, 2000.
- В. П. Голованов. «Методика и технология работы педагога дополнительного образования». – М.: Гуманитар. изд. Центр ВЛАДОС, 2004.
- В. Н. Иванченко. «Занятия в системе дополнительного образования детей». Ростов: Изд-во «Учитель», 2007.
- В. В. Конова, Г. А. Маланчик. «Инновационные педагогические технологии. Метод проектов в образовательном процессе». Методические рекомендации. – Красноярский краевой Дворец пионеров и школьников. Красноярск, 2009.
- LEGO Technic «Tora no Maki»

- <http://learning.9151394.ru/>
- <http://www.mindstorms.su/>
- [Oдно- Lego.ru](http://Oдно-Lego.ru)
- www.prorobot.ru
- www.mindstorms.su
- [http://www.nnxt.blogspot.ru/-](http://www.nnxt.blogspot.ru/)
- <http://www.lego.com/education/>
- <http://mindstorms.lego.com/>
- educatalog.ru

3.2. Литература для обучающихся и родителей

- Д. Г. Копосов. «Первый шаг в робототехнику». Практикум. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» 2012 г.
- Д. Г. Копосов. «Первый шаг в робототехнику». Рабочая тетрадь. Издательство «Бином. Лаборатория знаний» 2012 г.
- С. А. Филиппов. «Робототехника для детей и родителей». Санкт-Петербург «НАУКА» 2013
- [Oдно- Lego.ru](http://Oдно-Lego.ru)
- www.prorobot.ru
- www.mindstorms.su