МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛОСОВСКИЙ ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ПРИНЯТО:
решением педагогического совета
Протокол от 31.08.2023 №1

Утверждено:
Приказом директора МБУ ДО
«Волосовский ЦИТ»
от 01.09.2023 №27
И.А. Филиппова

МБУ ДО "ВОЛОСОВСКИЙ ЦИТ"
Подписано цифровой подписью: МБУ ДО "ВОЛОСОВСКИЙ ЦИТ"
Дата: 2023.09.04 12:21:25 +03'00'

Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы робототехники»

Возраст обучающихся: 7-10 лет
Срок реализации: 4 года
Автор: Свердлик Анна Станиславовна,
педагог дополнительного образования
МБУ ДО «Волосовский ЦИТ»

г. Волосово
2023 год

Оглавление

Пояснительная записка 3-5
Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы 5
Планируемые результаты освоения образовательной программы 5-6
Система оценки результатов освоения общеразвивающий программы.....6
Учебно- тематическое планирование 7-9
Содержание изучаемого курса 10-15
Средства обучения 16
Список литературы 17
Приложения…… ..... …18-23

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности **«Основы робототехники»** разработана на основе:

1. Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р);
3. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14);
4. Устава МБУ ДО «Волосовский ЦИТ».

В Программе использован УМК «Робототехника» разработанный Д.И. Павловым и М.Ю. Ревякиным, под редакцией Л.Л. Босовой, издательство «Бином. Лаборатория знаний». Программа предназначена для обучающихся 1-4 классов. Для реализации программы могут быть использованы наборы конструкторов MRT-2, WeDo 2.0, РОБОТРЕК.

Программа носит техническую **направленность** и освещает теоретические и практические вопросы, которые дают способность ориентироваться в информационных потоках окружающего мира и применять точную и понятную инструкцию при решении учебных задач в повседневной жизни**.**

Актуальность данной программы заключается в том, что она позволяет стимулировать интерес младших школьников к естественным наукам и инженерному искусству. Программа «Основы роботостроения» строится на основе универсальности (метапредметности), с использованием технологий геймификации, а также моделирования привычных объектов, процессов, явлений. Программа ориентирована на овладение универсальными учебными действиями (личностными, регулятивными, познавательными и коммуникативными) и предметными результатами, обеспечивающими интеллектуальное развитие младшего школьника, которое включает в себя накопленные знания по предмету и развитие способности к самостоятельному поиску и усвоению новых знаний, новых способов действий, что составляет основу умения учиться.

Структура Программы построена исходя из сочетания двух принципов – «От простого к сложному» и «От репродуктивной к продуктивной деятельности». Обучающиеся осваивают работу основных узлов и агрегатов на готовых, понятных им примерах, а после этого планомерно переходят к работе с техническими заданиями, содержащими требования к результату, позволяющими самостоятельно реализовать задачу, используя освоенные ранее навыки в области моделирования, механики, конструирования, программирования.

Кроме того, большой акцент в рамках Программы сделан на развитие

коммуникативных УУД. Индивидуальная работа чередуется с парными и групповыми формами.

Ориентированная на реализацию положений ФГОС НОО в части развития у младших школьников системы универсальных учебных действий данная Программа предоставляет большую самостоятельность детям в выборе форм и способов решения тех или иных задач, а регулярно изменяемые и расширяемые условия способствуют отходу от репродуктивного мышления в пользу продуктивного.

Программа разработана таким образом, что обучающиеся могут менять виды и содержание деятельности, что помогает ученикам с различными интересами и складом личности регулярно попадать в ситуацию успеха.

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.

Цель программы - создание условий для обучающихся и стимулирование интереса у младших школьников к естественным наукам и инженерному искусству, с целью их дальнейшего жизненного и профессионального самоопределения в области развития техники и технологий.

В ходе обучения решаются следующие **задачи:**

1. Обучающие (предметные):

- научить использовать имеющиеся знания по математике, физике, информатике на конкретной прикладной основе;
- получить навыки проведения физического эксперимента;
- получить навыки чтения технических чертежей и инструкций;
- получить навыки конструирования и сборки моделей определенного технического характера и целевого назначения.

2. Развивающие:

- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять ее с полученным результатом;
- развивать память и логическое мышление;
- развивать умение находить нестандартный подход к решению задач;
- развивать умения излагать мысли в четкой последовательности, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать крупную и мелкую моторику.

3. Воспитательные:

- воспитывать креативный подход к деятельности;
- воспитывать научный и экологический подход к организации труда, культуру безопасности и охраны труда;
- воспитывать коммуникативную культуру, умение аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- воспитывать интерес к проектно-исследовательской деятельности, способствовать

положительной мотивации к занятиям техническим творчеством.

Возраст обучающихся, на который рассчитана данная программа 7-10 лет (обучающиеся начальной школы).

Минимальный возраст детей для зачисления на обучение по программе с 6,5 лет (1 класс).

Сроки реализации образовательной программы – 4 учебных года, каждый год представляет отдельный обучающий модуль, рассчитанный на 34 учебных часа с перерывом на летние каникулы с 1 июня по 31 августа.

Срок освоения программы зависит от того, на какой модуль идет зачисление обучающихся. Если на 1 модуль (1 класс), то программа будет идти 4 года, а если сразу на 4 модуль (4 класс), то только один год.

Организационно - педагогические условия реализации общеразвивающей программы

Формы обучения – очная.

Наполняемость групп– 25 человек.

Режим занятий: – 1 раз в неделю 45 минут.

Общее количество часов по программе: 136 часов.

Формы организации образовательной деятельности обучающихся: групповая.

Организация занятий - аудиторная.

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии используются при особом режиме ОО (эпидемиологические условия и т.д.).

Форма контроля: практические работы; опросы; наблюдение.

Формой подведения итогов по программе является практическая работа по сборке собственного робота.

Особенности организации образовательного процесса – осуществляется в соответствии с учебным планом в сформированных группах, постоянного состава.

Занятия проводятся полным составом объединения, но в зависимости от задания предполагает работу в паре или группе, а также индивидуальные занятия при подготовке к конкурсам и соревнованиям.

Планируемые результаты программы

Предметные результаты:

знает:

- названия и приемы соединения основных видов деталей;
- виды подвижных соединений и принципы работы простейших механизмов;
- последовательность изготовления простых моделей;

умеет:

- читать схемы
- организовать рабочее место и поддерживать порядок во время работы;
- под руководством педагога проводить анализ модели, планировать последовательность ее изготовления и осуществлять контроль результата практической работы по образцу, технологической карте или рисунку;
- работать индивидуально, парами и в группе;
- соблюдать правила безопасности при работе с конструктором;
- классифицировать детали по различным признакам.

Метапредметные результаты:

- **в**ыдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;

- составлять план решения проблемы;

- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

Система оценки результатов освоения общеразвивающей программы

Оценка качества освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы включает в себя:

- текущий контроль успеваемости обучающихся;

- промежуточную аттестацию обучающихся;

- итоговый контроль.

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся в центре осуществляется педагогом дополнительного образования по каждой изученной теме (разделу). Текущий контроль может проводиться в следующих формах: беседа, практическая работа выставка.

Промежуточная аттестация

Основными формами проведения промежуточной аттестации обучающихся являются: беседа, наблюдение, выставка, практическая работа. Педагог выбирает форму промежуточной аттестации самостоятельно с учетом содержания реализуемой дополнительной общеразвивающей программы и документов, регламентирующих промежуточную аттестацию.

Основными формами проведения итогового контроля обучающихся является – практическая работа по сборке собственного робота.

Критерии оценки результатов текущего контроля и промежуточной аттестации:

1) Критерии оценки теоретической подготовки обучающихся:

- соответствие теоретических знаний программным требованиям;

- осмысленность и свобода владения специальной терминологией.

2) Критерии оценки практической подготовки обучающихся:

- соответствие уровня практических умений и навыков программным требованиям;

- свобода владения специальным инструментом, оборудованием и оснащением;

- качество выполнения практического задания.

Система оценивания – безотметочная (зачет/незачет). Используется только словесная оценка достижений обучающихся.

Учебно-тематическое планирование
Первый модуль

№	Наименование раздела, тема	Количество учебных часов			Формы проведения промежуточной аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Раздел 1. Введение в предмет					
1	Правила поведения и техники безопасности в учебном классе. Робототехника. Направления робототехники.	1		1	Устная беседа
Раздел 2. Робототехнический модуль					
2-6	Знакомство с конструктором	2	3	5	Устная беседа, практическая работа
7-26	Основы механики и конструирования роботизированных моделей	6	14	20	Устная беседа, практическая работа
27-29	Анализ и модернизация моделей	1	2	3	Устная беседа, практическая работа
Раздел 3. Проектная деятельность					
30-31	Творческая мастерская робототехники		2	2	Практические задания, выставка
Творческая работа					
32-34	Проектная деятельность на свободную тему	1	2	3	Устная беседа, практическая работа
	Всего:	**11**	**23**	**34**	

Второй модуль

№	Наименование раздела, тема	Количество учебных часов			Формы проведения промежуточной аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Раздел 1. Введение в предмет					
1	Правила поведения и техники безопасности в учебном классе. Конструктор по робототехнике	1		1	Устная беседа
Раздел 2. Робототехнический модуль					
2-9	Основы конструирования роботизированных моделей	2	6	8	Устная беседа, практическая работа
10-17	Анализ и модернизация моделей	3	5	8	Устная беседа, практическая

					работа
Раздел 3. Проектная деятельность					
18-23	Создание собственных роботизированных моделей для решения конкретных задач	2	4	6	Устная беседа, практическая работа
24-31	Творческая мастерская робототехники	1	7	8	Устная беседа, практическая работа, выставка
Творческая работа					
32-33	Проектная деятельность на свободную тему		2	2	Практическая работа
34	Анализ творческой работы	1		1	Устная беседа
	Всего:	**10**	**14**	**34**	

Третий модуль

№	Наименование раздела, тема	Количество учебных часов			Формы проведения промежуточной аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Раздел 1. Введение в предмет					
1	Правила поведения и техники безопасности в учебном классе. Конструктор по робототехнике	1		1	Устная беседа
Раздел 2. Робототехнический модуль					
2-3	Основы конструирования роботизированных моделей	1	1	2	Устная беседа, практическая работа
3-4	Анализ и модернизация моделей	1	1	2	Устная беседа, практическая работа
Раздел 3. Проектная деятельность					
6-18	Создание собственных роботизированных моделей для решения конкретных задач	3	10	13	Устная беседа, практическая работа
19-31	Творческая мастерская робототехники	3	10	13	Устная беседа, практическая работа, выставка
Творческая работа					
32-33	Проектная деятельность на свободную тему		2	2	Практическая работа
34	Анализ итоговой работы	1		1	Устная беседа
	Всего:	**34**			

Четвертый модуль

№	Наименование раздела, тема	Количество учебных часов			Формы проведения промежуточной аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Раздел 1. Введение в предмет					
1	Правила поведения и техники безопасности в учебном классе. Конструктор по робототехнике	0,5	0,5	1	Устная беседа, практическая работа
Раздел 2. Робототехнический модуль					
2-3	Основы конструирования роботизированных моделей	0,5	1,5	2	Устная беседа, практическая работа
4-5	Анализ и модернизация моделей	1	1	2	Устная беседа, практическая работа
Раздел 3. Проектная деятельность					
6-19	Создание собственных роботизированных моделей для решения конкретных задач	4	10	14	Устная беседа, практическая работа
20-31	Творческая мастерская робототехники	3	9	12	Устная беседа, практическая работа, выставка
Творческая работа					
32-33	Проектная деятельность на свободную тему		2	2	Устная беседа, практическая работа
34	Анализ итоговой работы	1		1	Устная беседа
	Всего:	**10**	**24**	**34**	

Содержание изучаемого курса

Первый модуль (34 часа)

Указано кол-во часов, отводимых на освоение каждой темы, а также основные предметные результаты и осваиваемые виды деятельности по каждому разделу.

Первый год обучения носит теоретико-репродуктивный характер. Ученики знакомятся с набором конструктора по робототехнике, а также базовыми приёмами механики и программирования на готовых примерах или частичных заготовках, а также путём исследования работы готовых механизмов.

Раздел 1. Введение в предмет (1 ч). Правила техники безопасности. Правила внутреннего распорядка. План работы творческого объединения, знакомство воспитанников с направленностью работы объединения. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видеороликов о роботах и роботостроении. Своевременная и правильная подготовка к занятию необходимых материалов, инструментов, приспособлений, правильное размещение их на рабочем месте и правила их хранения. Мотивация детей к творческой деятельности.

Раздел 2. Робототехнический модуль (28 ч). Предметные ожидаемые результаты:

- Ориентироваться в элементах конструктора, знать основные типы элементов набора, уметь сортировать их, отыскивать, соединять, разъединять, сортировать, раскладывать по местам хранения.
- Знать основные детали конструктора и уметь их правильно называть.
- Знать основные детали систем движения конструктора и уметь их правильно называть.
- Уметь осуществлять сборку деталей по приведённому образцу.
- Уметь читать механическую схему с зубчатыми колёсами, определять поведение элементов механической конструкции в зависимости от направления вращения ведущего элемента.
- Знать основные электронные элементы конструктора и уметь их правильно называть.
- Знать основные типы передач: равнозначная, повышающая, понижающая. Объяснять различия. Уметь отличать их на схеме, на готовой модели. Давать им характеристики.
- Уметь осуществлять сборку всех типов передач, используя зубчатые колёса.
- Уметь осуществлять сборку деталей по приведённому образцу.
- Уметь читать механическую схему с зубчатыми колёсами, конической (коронной) передачей, определять поведение элементов механической конструкции в зависимости от направления вращения ведущего элемента.

Раздел 3. Проектная деятельность (2 ч). Предметные ожидаемые результаты:

- Уметь осуществлять сборку деталей по приведённому образцу.

- Уметь определять набор деталей, необходимых для сборки по предложенной модели.
- Уметь читать механическую схему с зубчатыми колёсами, конической (коронной) передачей, соединением. Определять поведение элементов механической конструкции в зависимости от направления вращения ведущего элемента.

Второй модуль (34 часа)

На втором году обучения осуществляется переход от репродуктивной деятельности в области механики и робототехники к продуктивной. Обучающиеся всё меньше ориентируются на готовые схемы и всё чаще опираются на конкретные, бытовые задачи. Осваивают проектирование и элементы ТРИЗ.

Раздел 1. Введение в предмет (1 ч). Правила техники безопасности. Правила внутреннего распорядка. План работы творческого объединения на новый учебный год. Графическая грамота. Подготовка к занятию необходимых материалов, инструментов, приспособлений, правильное размещение их на рабочем месте и правила их хранения. Мотивация детей к творческой деятельности.

Раздел 2. Робототехнический модуль (16 ч). Предметные ожидаемые результаты:

- Знать основные детали конструктора и уметь их правильно называть.
- Знать основные детали систем движения конструктора и уметь их правильно называть.
- Знать основные электронные элементы конструктора и уметь их правильно называть.
- Знать основные соединительные элементы конструктора и уметь их правильно называть.
- Знать и уметь отличать на схеме (готовой модели) основные типы передач (равнозначная, повышающая, понижающая). Объяснять их различия. Давать им характеристики.

Раздел 3. Проектная деятельность (14 ч). Предметные ожидаемые результаты:

- Знать основные элементы программирования. Выполнять программирование собранных элементов по предложенному образцу.
- Уметь осуществлять сборку всех типов передач, используя зубчатые колёса, коническую (коронную), червячную передачи.
- Уметь осуществлять сборку всех типов передач, используя зубчатые колёса, коническую (коронную), червячную и ремённую передачи. Понимать различие при соединении прямым и перекрёстным ремнём.
- Уметь осуществлять сборку деталей по приведённому образцу. Исследовать особенности работы собранной по образцу модели.
- Уметь определять набор деталей, необходимых для сборки по предложенной модели. Вносить изменения и дополнения в предложенную модель.

Третий модуль (34 часа)

На третьем и четвертом году обучения осуществляется в основном продуктивная деятельность в области механики и робототехники. Обучающиеся всё меньше пользуются готовыми схемами и всё чаще опираются на конкретные, бытовые задачи. На этом этапе проектирование занимает основное место в реализации образовательной программы.

Раздел 1. Введение в предмет (1 ч). Правила техники безопасности. Правила внутреннего распорядка. План работы творческого объединения на новый учебный год. Мотивация детей к творческой деятельности.

Раздел 2. Робототехнический модуль (4 ч). Предметные ожидаемые результаты:

- Уметь читать механическую схему с зубчатыми колёсами, определять поведение элементов механической конструкции в зависимости от направления вращения ведущего элемента.
- Знать основные элементы программирования. Планировать программы для собираемых моделей, исходя из поставленных задач.

Раздел 3. Проектная деятельность (26 ч). Предметные ожидаемые результаты:

- Уметь осуществлять сборку всех типов передач, используя зубчатые колёса, коническую (коронную), червячную и ремённую передачи. Понимать различие при соединении прямым и перекрёстным ремнём.
- Уметь определять набор деталей, необходимых для сборки по предложенной модели. Вносить изменения и дополнения в предложенную модель. Исследовать особенности работы собранной по образцу модели.
- Уметь, опираясь на рисунок, схему, замысел, создавать эскиз модели (замысел) и подбирать необходимые компоненты (детали) для её реализации, а также составлять программы в соответствии с задачами проектируемой модели.
- Уметь читать механическую схему с зубчатыми колёсами, определять поведение элементов механической конструкции в зависимости от направления вращения ведущего элемента.

Четвертый модуль (34 часа)

Раздел 1. Введение в предмет (1 ч). Правила техники безопасности. Правила внутреннего распорядка. План работы творческого объединения на новый учебный год. Мотивация детей к творческой деятельности.

Раздел 2. Робототехнический модуль (4 ч). Предметные ожидаемые результаты:

- Уметь читать механическую схему с зубчатыми колёсами, определять поведение элементов механической конструкции в зависимости от направления вращения ведущего элемента.
- Знать основные элементы программирования. Планировать программы для собираемых моделей, исходя из поставленных задач.

Раздел 3. Проектная деятельность (26 ч). Предметные ожидаемые результаты:

- Уметь определять набор деталей, необходимых для сборки по предложенной модели. Вносить изменения и дополнения в предложенную модель. Исследовать особенности работы собранной по образцу модели.
- Уметь, опираясь на рисунок, схему, замысел, создавать эскиз модели (замысел) и подбирать необходимые компоненты (детали) для её реализации, а также составлять программы в соответствии с задачами проектируемой модели.
- Уметь читать механическую схему с зубчатыми колёсами, определять поведение элементов механической конструкции в зависимости от направления вращения ведущего элемента.
- Уметь составлять описание проекта, опираясь на поставленную задачу и предложенные эскизы.
- Уметь составлять описание проекта, опираясь на поставленную задачу и предложенные эскизы.
- Анализировать поставленную задачу, формулировать или дорабатывать выраженную в неявном виде идею, составлять описание проекта, эскиз, техническую документацию.
- Осуществлять программирование созданной модели.
- Испытывать модель, выявлять слабые стороны конструкции, вносить изменения, дополнения, улучшения в конструкцию и/или программу.
- Представлять результаты работы, презентовать модель.

Метапредметные результаты являются ключевыми в курсе робототехники. Их достижение осуществляется за счёт формирования универсальных учебных действий, относящихся ко всем группам.

Регулятивные действия:

- целеполагание;
- планирование;
- прогнозирование;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном;
- коррекция;
- оценка;
- саморегуляция.

Познавательные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- структурирование знаний;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- моделирование;
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);
- синтез — составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;
- доказательство;
- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Коммуникативные действия:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;
- постановка вопросов;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Кроме того, освоение программы начального курса робототехники должно позволить достигнуть таких предметных результатов, как:

- знание основных принципов механической передачи движения;
- понимать влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение творчески подходить к решению задач, связанных с моделированием, или задач инженерного, творческого характера;
- умение довести решение задачи до работающей модели;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Также, обучающиеся получат возможность:

- развить творческое мышление при создании действующих моделей;
- развить словарный запас и навыки общения при объяснении работы модели;
- формирования навыков проведения экспериментального исследования, оценки (измерения) влияния отдельных факторов;
- развить навыки проведения систематических наблюдений и измерений;

- сформировать навыки написания и воспроизведения сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта;
- развить мелкую мускулатуру пальцев и моторику кисти.

Средства обучения

Материально-техническое обеспечение программы

Учебный класс для занятий, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами;

- компьютер/ноутбук;
- принтер;
- мультимедийный проектор;

Наборы:

- Конструкторы по робототехнике – до 15 шт.;
- ящик для хранения конструкторов – до 15 шт.

Список литературы и электронной информации для педагога

1. С. А. Вортников. «Информационные устройства робототехнических систем». Робототехника. Издательство МГТУ.
2. Д. Г. Копосов. «Первый шаг в робототехнику». Практикум. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» 2012 г.
3. Д. Г. Копосов. «Первый шаг в робототехнику». Рабочая тетрадь. Издательство «Бином. Лаборатория знаний» 2012 г.
4. В. Н. Халамов (рук.) и др. «Fischertechnik - основы образовательной робототехники». Челябинск, 2012 г.
5. С. А. Филиппов. «Робототехника для детей и родителей». Санкт-Петербург «НАУКА» 2013
6. А. В. Литвин. «Организация детского объединения по робототехнике: методические рекомендации». Москва, Изд.-полиграф. Центр «Маска», 2013 г.
7. А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина. «Уроки Лего-конструирования в школе». Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний», 2013 г.
8. Н. А. Криволапова. «Основы робототехники». Учебное пособие
9. О. Н. Новрузова. «Педагогические технологии в образовательном процессе». Издательство «Учитель», Волгоград, 2008 г.
10. Н. А. Казакова. «Современные педагогические технологии в дополнительном образовании детей».
11. Л. Н. Буйлова. «Современные педагогические технологии в дополнительном образовании детей». – Красноярский краевой Дворец пионеров и школьников. Красноярск, 2000.
12. В. П. Голованов. «Методика и технология работы педагога дополнительного образования». – М.: Гуманитар. изд. Центр ВЛАДОС, 2004.
13. В. Н. Иванченко. «Занятия в системе дополнительного образования детей». Ростов: Изд-во «Учитель», 2007.
14. В. В. Конова, Г. А. Маланчик. «Инновационные педагогические технологии. Метод проектов в образовательном процессе». Методические рекомендации. – Красноярский краевой Дворец пионеров и школьников. Красноярск, 2009.
15. «Робототехника» для 2-4 классов в 2 ч. / Д.И. Павлов, М.Ю. Ревякин, Л.Л. Босова
16. www.prorobot.ru
17. www.mindstorms.su