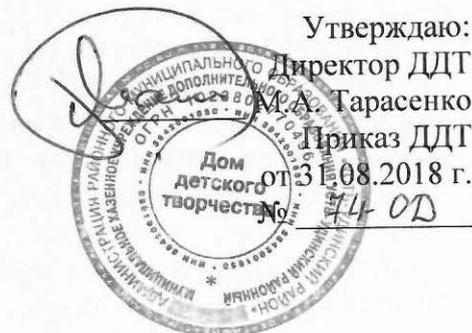


Муниципальное казенное учреждение
дополнительного образования
Усть-Удинский районный
Дом детского творчества



Рабочая программа

«Робототехника»

направленность: научно-техническая
возраст обучающихся: 8-12 лет.
срок реализации: 1 год

Составитель:
Исаченко Екатерина Ильинична,
педагог дополнительного образования
МКУ ДО Усть-Удинского районного
Дома детского творчества

2018 год
р.п. Усть-Уда

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа «Робототехника» разработана в соответствии с Конвенцией ООН о правах ребенка, Конституцией РФ, ФЗ от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 75, п. 4. 273-ФЗ), Федеральной целевой программой развития образования на период до 2015 года, Указом Президента РФ «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 - 2017 годы», Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 года №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Государственной программой РФ «Развитие образования» на 2013-2020 годы, Концепцией развития дополнительного образования детей в РФ, Письмом Министерства образования и науки РФ от 11 декабря 2006г. №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (в период разработки новых федеральных требований), Примерными требованиями к программам дополнительного образования детей (Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006г. №01844), методическими рекомендациями по развитию дополнительного образования детей в общеобразовательных учреждениях (Письмо Минобрнауки России от 11.06.2002г. №30-51-433/16), СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работ».

Образовательная программа «Робототехника» является ознакомительной. Направленность программы - научно-техническая. Она нацелена на привлечение воспитанников к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Учебный материал программы рассчитан на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний и практических умений и навыков. Изучение программного материала рассчитано на 1 год. Общий объем программы – 216 учебных часов, из них 56 - теория, 160 - практика. Продолжительность занятий – три раза в неделю по два часа.

Программа предназначена для обучающихся в возрасте от 8 до 12 лет.

Актуальность программы

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

Педагогическая целесообразность

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Робототехника поощряет детей мыслить творчески, анализировать ситуацию и применять критическое мышление для решения реальных проблем. Работа в команде и сотрудничество укрепляет коллектив, а соперничество на соревнованиях дает стимул к обучению. Возможность делать и исправлять ошибки в работе самостоятельно заставляет детей находить решения без потери уважения среди сверстников.

Во время «игры» с роботами процесс усвоения знаний идет быстрее. Робототехника приучает детей смотреть на проблемы шире и решать их в комплексе. Созданная модель всегда

находит аналог в реальном мире. Задачи, которые дети ставят роботу, предельно конкретны, но в процессе создания машины обнаруживаются ранее непредсказуемые свойства аппарата или открываются новые возможности его использования.

Рабочая программа рассчитана на начальный уровень подготовки – отсутствие навыков работы с конструкторами, но желательно, чтобы ребенок имел навыки работы на персональном компьютере.

Цель программы - создание условий для интеллектуального, творческого развития с применением образовательной робототехники и информационных технологий.

Задачи программы

- Образовательные

- Ознакомить воспитанников с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

- Научить решать обучающихся ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

- Развивающие

- Развивать у воспитанников инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;

- Развивать креативность мышления и пространственное воображение воспитанников;

- Принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

- Воспитательные

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

- Формировать у воспитанников стремление к получению качественного законченного результата;

- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.

Предполагается творческое использование программы педагогом: он может сам, с учетом времени, выделенного для занятий, а также возрастных особенностей и развития детей, выбрать определенный объем информации.

Форма проведения занятий: аудиторные занятия (учебное занятие, практическое занятие). Форма организации деятельности: работа в парах, групповая. Форма обучения: очная. Формы подведения итогов реализации программы: микросоревнование, соревнование.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение. Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование: набор для изучения робототехники – 4 шт.; персональный компьютер – 1; мультимедиа проектор – 1 шт.

Учебный план

№ п/п	Наименование темы	Всего	Теория	Практика
1	Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса.	6	4	2
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора	16	4	12
3	Знакомство с набором LEGO Midstorms NXT	16	6	10
4	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	16	6	10
5	Понятие команды, программа и программирование	18	8	10
6	Создание анимации.	14	4	10
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	22	6	16
8	Сборка простейшего робота по инструкции.	20	-	20
9	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	16	6	10
10	Самостоятельная творческая работа учащихся.	6	-	6
11	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде NXT-G.	16	6	10
12	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.	8	2	6
13	Разработка конструкций для соревнований.	18	2	16
14	Подготовка к соревнованиям.	12	-	12
15	Подведение итогов.	4	2	2
16	Сбор модели по выбору	8	-	8
	Итого	216	56	160

Учебно-тематический план

Учебные часы	Наименование темы	Всего	Теория	Практика
1-2	Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса. Занятия в детском объединении «Робототехника».	2	2	-
3-4	Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса. Достижения нашей страны в робототехнике и роботостроении.	2	1	1
5-6	Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в учебном кабинете и учреждении.	2	1	1
7-8	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Кубики, кирпичики, пластинки.	2	1	1
9-10	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Балки с выступами.	2	1	1
11-12	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Штифты.	2	1	1
13-14	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Оси. Соединители и втулки для осей.	2	1	1
15-16	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Балки. Соединительные балки.	2	-	2
17-18	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Фиксаторы, коннекторы.	2	-	2
19-20	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Шестеренки, передачи.	2	-	2
21-22	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Колеса.	2	-	2
23-24	Знакомство с набором LEGO Midstorms NXT	2	2	-
25-26	Знакомство с набором LEGO Midstorms NXT	2	1	1
27-28	Знакомство с набором LEGO Midstorms NXT	2	1	1
29-30	Знакомство с набором LEGO Midstorms NXT	2	1	1
31-32	Знакомство с набором LEGO Midstorms NXT	2	1	1
33-34	Знакомство с набором LEGO Midstorms NXT	2	-	2
35-36	Знакомство с набором LEGO Midstorms NXT	2	-	2
37-38	Знакомство с набором LEGO Midstorms NXT	2	-	2
39-40	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	2	-
41-42	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	1	1
43-44	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	1	1
45-46	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	1	1
47-48	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	1	1
49-50	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	-	2
51-52	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	-	2
53-54	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	-	2
55-56	Понятие команды, программа и программирование.	2	2	-
57-58	Понятие команды, программа и программирование.	2	1	1
59-60	Понятие команды, программа и программирование.	2	1	1
61-62	Понятие команды, программа и программирование.	2	1	1
63-64	Понятие команды, программа и программирование.	2	1	1
65-66	Понятие команды, программа и программирование.	2	1	1
67-68	Понятие команды, программа и программирование.	2	1	1
69-70	Понятие команды, программа и программирование.	2	-	2
71-72	Понятие команды, программа и программирование.	2	-	2
73-74	Создание анимации.	2	1	1
75-76	Создание анимации.	2	1	1
77-78	Создание анимации.	2	1	1
79-80	Создание анимации.	2	1	1

81-82	Создание анимации.	2	-	2
83-84	Создание анимации.	2	-	2
85-86	Создание анимации.	2	-	2
87-88	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Управление одним мотором. Движение вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в NXT.	2	1	1
89-90	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Управление одним мотором. Движение вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в NXT.	2	1	1
91-92	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка.	2	1	1
93-94	Самостоятельная творческая работа учащихся.	2	-	2
95-96	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Использование датчика касания. Обнаружения касания.	2	1	1
97-98	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	2	1	1
99-100	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	2	1	1
101-102	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	2	-	2
103-104	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	2	-	2
105-106	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	2	-	2
107-108	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	2	-	2
109-110	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. Датчик расстояния и освещённости.	2	-	2
111-112	Самостоятельная творческая работа учащихся.	2	-	2
113-114	Сборка простейшего робота по инструкции.	2	-	2
115-116	Сборка простейшего робота по инструкции.	2	-	2
117-118	Сборка простейшего робота по инструкции.	2	-	2
119-120	Сборка простейшего робота по инструкции.	2	-	2
121-122	Сборка простейшего робота по инструкции.	2	-	2
123-124	Сборка простейшего робота по инструкции.	2	-	2
125-126	Сборка простейшего робота по инструкции.	2	-	2
127-128	Сборка простейшего робота по инструкции.	2	-	2
129-130	Сборка простейшего робота по инструкции.	2	-	2
131-132	Сборка простейшего робота по инструкции. Изготовление робота исследователя.	2	-	2
133-134	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	2	1	1
135-136	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	2	1	1
137-138	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	2	1	1
139-140	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	2	1	1
141-142	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. Дисплей. Использование дисплея NXT.	2	1	1
143-144	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. Дисплей. Использование дисплея NXT.	2	1	1
145-146	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. Дисплей. Использование дисплея NXT.	2	-	2
147-148	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. Дисплей. Использование дисплея NXT.	2	-	2
149-150	Самостоятельная творческая работа учащихся.	2	-	2

151-152	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде NXT-G.	2	1	1
153-154	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде NXT-G.	2	1	1
155-156	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде NXT-G.	2	1	1
157-158	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде NXT-G.	2	1	1
159-160	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде NXT-G.	2	1	1
161-162	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде NXT-G.	2	1	1
163-164	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде NXT-G. Блок «Bluetooth», установка соединения.	2	-	2
165-166	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде NXT-G. Загрузка с компьютера.	2	-	2
167-168	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.	2	1	1
169-170	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.	2	1	1
171-172	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.	2	-	2
173-174	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.	2	-	2
175-176	Разработка конструкций для соревнований. Составление программ для «Движения по линии». Испытание робота.	2	1	1
177-178	Разработка конструкций для соревнований. Составление программ для «Движения по линии». Испытание робота.	2	1	1
179-180	Разработка конструкций для соревнований. Составление программ для «Движения по линии». Испытание робота.	2	-	2
181-182	Разработка конструкций для соревнований. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	2	-	2
183-184	Разработка конструкций для соревнований. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	2	-	2
185-186	Разработка конструкций для соревнований. Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2	-	2
187-188	Разработка конструкций для соревнований. Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2	-	2
189-190	Разработка конструкций для соревнований. Разработка конструкции для соревнований «Сумо».	2	-	2
191-192	Разработка конструкций для соревнований. Разработка конструкции для соревнований «Сумо».	2	-	2
193-194	Подготовка к соревнованиям.	2	-	2
195-196	Подготовка к соревнованиям.	2	-	2
197-198	Подготовка к соревнованиям.	2	-	2

199-200	Подготовка к соревнованиям.	2	-	2
201-202	Подготовка к соревнованиям.	2	-	2
203-204	Подготовка к соревнованиям.	2	-	2
205-206	Подведение итогов.	2	1	1
207-208	Подведение итогов.	2	1	1
209-210	Сбор модели по выбору	2	-	2
211-212	Сбор модели по выбору	2	-	2
213-214	Сбор модели по выбору	2	-	2
215-216	Сбор модели по выбору	2	-	2

Содержание программы

Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса. Занятия в детском объединении «Робототехника». Достижения нашей страны в робототехнике и роботостроении. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в учебном кабинете и учреждении.

Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Кубики, кирпичики, пластинки. Балки с выступами. Штифты. Оси. Соединители и втулки для осей. Балки. Соединительные балки. Фиксаторы, коннекторы. Шестеренки, передачи. Колеса.

Знакомство с набором LEGO Mindstorms NXT.

Способы передачи движения. Понятия о редукторах.

Понятие команды, программа и программирование.

Создание анимации.

Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Управление одним мотором. Движение вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в NXT. Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка. Использование датчика касания. Обнаружения касания. Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. Использование датчика освещенности. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. Составление программ с двумя датчиками освещенности. Движение по линии. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. Датчик расстояния и освещенности.

Сборка простейшего робота по инструкции. Изготовление робота исследователя.

Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. Дисплей. Использование дисплея NXT.

Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде NXT-G. Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.

Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.

Разработка конструкций для соревнований. Составление программ для «Движения по линии». Испытание робота. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. Прочность конструкции и способы повышения прочности. Разработка конструкции для соревнований «Сумо».

Подготовка к соревнованиям.

Сбор модели по выбору

Методическое обеспечение

Основная форма проведения занятий: педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, обучающиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее обучающиеся работают в группах по 2 человека, ассистент педагога (один из обучающихся) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, обучающиеся приступают к созданию роботов. При необходимости педагог раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается обучающимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания обучающиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах,

приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы.

*Мониторинг результатов обучения ребенка
по дополнительной общеразвивающей программе*

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
1. Уровни знаний / пониманий 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 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 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 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		

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 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»

Список используемой литературы

Для педагога:

1. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS NXT 2.0, - 64 стр., илл.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя. 263 с., илл.
3. Халамов, В.Н. Информационно-методическое письмо о встраивании робототехники в образовательный процесс [Электронный ресурс]: сайт отдела информационно-методического объединения Златоустовского городского округа – oimozlat.edusite.ru/p38aa1.html
4. Тур С. Н., Бокучава Т. П. Первые шаги в мире информатики. Методическое пособие для учителей 5-6 классов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 304 с.: ил.
5. ПервоЛого 3.0 - методическое пособие, М. 2005г., институт новых технологий.
6. Лого Миры 3.0 - специальные советы, М. 2005г., институт новых технологий.
7. Позднякова Ю. С. Программа элективного курса «Основы робототехники» – Железногорск, 2006.
8. С. А.Филиппов. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
9. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstormsNXT».
10. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.
11. Д. Г. Копосов Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.
12. А. С. Злаказов, Г.А. Горшков, С. Г. Шевалдина Уроки Лего-конструирования в школе. Бином. Лаборатория знаний, 2011 г.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.robotclub.ru/robot218.php>
2. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» (Магнитогорск) – <http://learning.9151394.ru/mod/resource/view.php?t=11311>

Для воспитанников:

1. С. А. Филиппов Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
3. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
4. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.
5. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.