

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования и молодежной политики Курганской области
Сафакулевский муниципальный округ
МКОУ "Сафакулевская средняя общеобразовательная школа"

РАССМОТРЕНО
Педагогический совет

Протокол №1
«30» 08. 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
директор школы



Н.В. Кузнецова

Приказ №85
от «30» 08. 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Курса внеурочной деятельности
Основы легоконструирования и робототехники
для обучающихся 5-9 классов

Учитель: О.А. Петрова
1 категория

Сафакулево 2024

Пояснительная записка

- Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 N 1897) с изменениями (Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015 N1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г № 1897» (Зарегистрировано в Минюсте России 02.02.2016 N 40937).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности и профессионального самоопределения учащихся.

Актуальность программы

Опыт педагогических систем многих стран показывает, что использование образовательных технологий и нового цифрового оборудования способствует лучшему усвоению материала и эффективному приобретению школьниками учебно-познавательных компетенций.

Уникальность промышленной робототехники заключается в возможности вовлечения детей в процесс модернизации экономики из обычной в роботизированную. Объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления.

Образовательная робототехника дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и закладывать основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Новизна

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

Четвертая промышленная революция или «Industry 4.0» характеризуется бурным ростом вычислительных мощностей, что открывает новые горизонты для внедрения высокоавтоматизированных систем. Ведущие индустриальные державы мира видят в роботизации надёжный способ упрочения своего доминирующего положения. Соответственно, перед органами государственного управления Российской Федерации возникает задача содействия трансформации традиционной экономики в роботизированную.

Отличительные особенности

Процесс освоения программы включает теоретические и практические занятия. Особое значение уделяется практическим занятиям, на которых отрабатываются и закрепляются навыки программирования и конструирования промышленных роботов. При этом используются педагогические технологии на основе индивидуализации и дифференциации, личностно ориентированные технологии, педагогика сотрудничества, технологии групповой и коллективной работы, формирования 4К компетенций.

Цель программы: создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области промышленной робототехники, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи:

- ☐ - формировать первичные представления о промышленных манипуляторах;
- ☐ - обучать основам проектирования и программирования в ходе изучения промышленной робототехники и роботизированных технических комплексов ;
- ☐ - знакомить с основами алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели.

Личностные, метапредметные и предметные результаты изучения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

☐ Личностные результаты (к личностным результатам освоения курса можно отнести):

- ☐ – критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- ☐ – осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- ☐ – развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- ☐ – развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- ☐ – развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- ☐ – воспитание чувства справедливости, ответственности;
- ☐ – начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

☐ Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаковосимволическая);

15 – синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;

- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий; — уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные

По окончании обучения учащиеся должны *знать*:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других

объектов и т.д.;

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;

В результате освоения программы учащиеся научатся строить роботов и управлять ими.

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации учащихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике среди учащихся

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

1. Цифровое оборудование: проектор, АРМ учителя, компьютерный класс.
2. Конструкторы Lego TECHNIC, LEGO Mindstorms NXT 2.0. с программным обеспечением к ним.
3. Разработки к урокам (презентации учителя, учебные сайты по робототехнике, тесты из сборника методических рекомендаций для учителя - Каширин Д.А. курс «Робототехника»).

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение (1 ч.)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.

Конструирование (22 ч.)

Правила работы с конструктором Lego.

Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора.

Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с NXT. Кнопки управления.

Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели.

Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик освещенности.

Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд.

Разработка и сбор собственных моделей.

Программирование (26 ч.)

История создания языка NXT. Визуальные языки программирования

Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с NXT. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования NXT. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Проектная деятельность в группах (17 ч.)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Повторение (2 ч.)

Повторение изученного ранее материала.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая пересдача ведется «до победного конца».

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных

задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

Формы подведения итогов реализации ДОП

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Основные из таких конференций - «Школьная информатика и проблемы устойчивого развития», которая проводится в апреле уже много лет. С 2009 г. на базе ФМЛ №239 функционирует секция робототехники, где учащиеся делают доклады и представляют свои творческие проекты.

Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в международных состязаниях роботов, первый этап которых ежегодно проводится в Санкт-Петербурге, второй в Москве, третий – в одной из стран Азии. В 2014 г. Всемирная олимпиада роботов пройдет в России.

Балтийский научно-инженерный конкурс проводится зимой и собирает разработки учащихся в самых разных областях науки и техники. Это конкурс доступен для ребят, серьезно занимающихся робототехникой.

И, наконец, ведется организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 год обучения

№	Тема	Количе час	Дата
Введение 1 час			
1	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.	1	
Конструирование 10 часов			
2	Знакомство с ЛЕГО	1	
3	Знакомство с ЛЕГО продолжается (Спонтанная индивидуальная ЛЕГО-игра)	1	
4	Путешествие по ЛЕГО-стране. Изучение механизмов.	1	
5	Исследователи механизмов. Зубчатые колёса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колёса.	1	
6	Конструирование и программирование заданных моделей		
7	Конструирование и программирование заданных моделей	1	
8	Волшебные модели.	1	
9	Модели: автомобили.	1	
10-11	Автомобили.	2	
12	Проект «Рыцарский турнир»	1	
Программирование 19 час			
13	Проект «Школьный двор»	1	
14	Проект « дворец для принцессы»	1	
15	Проект « Детская площадка»	1	
16	Проект « Детская площадка»	1	
17	Специальный транспорт	1	
18	Водный транспорт	1	
19	Проект «Водный транспорт»	1	
20	Проект «Район, в котором я живу!»Симметричность LEGO моделей	1	
21	Устойчивость LEGO моделей Военный транспорт.	1	
22	Военный транспорт.	1	
23	Автомобильный транспорт	1	
24	Голодный аллигатор	1	
25	Проект « Вратарь Ликующие болельщики»	1	
26	Непотопляемый парусник	1	
27	Главная площадь в Моделирование достопримечательностей	1	
28	Моделирование из LEGO	1	
29	Моделирование из LEGO	1	
30	Любимый сказочный герой. Моделирование из LEGO	1	
Проектная деятельность в группах 4 час			
31	. Моделирование сюжета из LEGO	1	
32	Моделирование сюжета из LEGO	1	
33	Проект «LEGO и сказки»	1	
34	Выставка	1	
	ИТОГО:	34	

2 год обучения

№	Тема	Количе час	Дата
Введение 1 час			
1	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.	1	
Конструирование 10 часов			
2	Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	1	
3	Знакомство с NXT. Кнопки управления.	1	
4	Сбор непрограммируемых моделей.	1	
5	Датчики и запуск программы.	1	
6	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.		
7	Параметры мотора и лампочки.	1	
8	Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: • Датчик касания; • Датчик освещенности.	1	
9	Модель «Выключатель света». Сборка модели.	1	
10-11	Разработка и сбор собственных моделей.	2	
12	Демонстрация моделей	1	
Программирование 19 часов			
13	История создания языка Визуальные языки программирования	1	
14	Разделы программы, уровни сложности.	1	
15	NXT. Передача и запуск программы.	1	
16	Команды. Окно инструментов.	1	
17	Изображение команд в программе и на схеме	1	
18	Работа с пиктограммами, соединение команд	1	
19	Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп	1	
20	Составления программы по шаблону	1	
21	Передача и запуск программы	1	
22	Составление программы	1	
23	Сборка модели с использованием мотора	1	
24	Составление программы, передача, демонстрация	1	
25	Сборка модели с использование лампочки.	1	
26	Составление программы, передача, демонстрация	1	
27	Линейная и циклическая программа.	1	
28	Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход.	1	
29	Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий)	1	
30	Датчик освещенности (Влияние предметов разного цвета на показания датчика. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее)	1	
Проектная деятельность в группах 4 часа			
31	Выработка и утверждение тем проектов	1	
32	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	1	
33	Презентация моделей	1	
34	Выставка	1	
	ИТОГО:	34	

3 год обучения

№	Тема	Колич час	Дата
Конструирование 9 часов			
1	«Несуществующее животное».	1	
2	Способы крепления деталей. Высокая башня.	1	
3	Способы крепления деталей. Механический манипулятор (хваталка).	1	
4	Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок.	1	
5	Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор.	1	
Первые модели 8 часов			
6	Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.	1	
7	Полноприводная тележка.	1	
8	Тележка с автономным управлением.	1	
9	Тележка с изменением передаточного отношения.	1	
10	Шагающий робот	1	
11	Маятник Капицы	1	
12	Двухмоторная тележка.	1	
13	Полный привод.	1	
Программирование в среде робота 8 часов			
14	Знакомство со средой программирования. Режим «Администратор». Режим «Программист».	1	
15	Типы команд. Команды действия. Базовые команды.	1	
16	Продвинутое управление моторами.	1	
17	Моторы	1	
18	Команды ожидания.	1	
19	Управляющие структуры.	1	
20	Управляющие структуры.	1	
21	Модификаторы.	1	
Алгоритмы управления 5 часов			
22	Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности.	1	
23	Движение с двумя датчиками освещенности	1	
24	Пропорциональный регулятор	1	
25	Пропорциональный регулятор	1	
26	Пропорционально-дифференцированный регулятор.	1	
Задачи для робота 9 часов			
27	Кегельринг. Танец в круге.	1	
28	Кегельринг. Танец в круге.	1	
29	Движение вдоль линии. Один датчик.	1	
30	Движение вдоль линии. Два датчика.	1	
31	Путешествие по кабинету.	1	
32	Путешествие по кабинету.	1	
33	Презентация моделей		
34	Выставка		
	ИТОГО:	34	

4 год обучения

№	Тема	Колич час	Дата
Конструирование 9 часов			
1	Инструктаж по ТБ	1	
2	Повторение. Основные понятия.	1	
3	Базовые регуляторы	1	
4	Пневматика	1	
5	Трехмерное моделирование	1	
Новые модели 8 часов			
6	Элементы мехатроники	1	
7	Решение инженерных задач	1	
8	Альтернативные среды программирования	1	
9	Альтернативные среды программирования	1	
10	Состязания роботов	1	
11	Применение регуляторов	1	
12	Элементы теории автоматического управления	1	
13	Роботы-андроиды	1	
Программирование в среде робота 8 часов			
14	Решение инженерных задач	1	
15	Язык программирования для роботов	1	
16	Сетевое взаимодействие роботов	1	
17	Основы технического зрения	1	
18	Программирование и робототехника	1	
19	Состязания роботов	1	
20	Трехмерное моделирование	1	
21	Модификаторы.	1	
Алгоритмы управления 5 часов			
22	Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности.	1	
23	Движение с двумя датчиками освещенности	1	
24	Пропорциональный регулятор	1	
25	Пропорциональный регулятор	1	
26	Пропорционально-дифференцированный регулятор.	1	
Задачи для робота 8 часов			
27	Кегельринг. Танец в круге.	1	
28	Кегельринг. Танец в круге.	1	
29	Движение вдоль линии. Один датчик.	1	
30	Движение вдоль линии. Два датчика.	1	
31	Путешествие по кабинету.	1	
32	Путешествие по кабинету.	1	
33	Презентация моделей		
34	Выставка		
	ИТОГО:	34	

5 год обучения

№	Тема	Колич час	Дата
Механика 9 часов			
1	Представления о механике	1	
2	Работа с инструкцией по сборке	1	
3	Оформление инженерной идеи	1	
4	Знакомство с передачей вращения	1	
5	Знакомство с повышающей или понижающей передачей	1	
6	Управление моделью с компьютера — элементы подключения	1	
7	Управление моделью с компьютера — элементы подключения	1	
8	Управление моделью с компьютера — элементы подключения	1	
9	Управление моделью с компьютера — элементы программирования	1	
Проектирование робота 9 часов			
10	Актуализация сведений о механике	1	
11	Знакомство с ременной передачей	1	
12	Знакомство с коронной передачей	1	
13	Знакомство с датчиком расстояния	1	
14	Технология работы над инженерным продуктом	1	
15	Инженерная задача — мозговой штурм	1	
16	Инженерная задача — мозговой штурм	1	
17	Инженерная задача — мозговой штурм	1	
18	Инженерная задача — правила оформления	1	
Прикладная робототехника 7 часов			
19	Что мы знаем об инженерной задаче?	1	
20	Знакомство с гребенчатой передачей	1	
21	Знакомство с червячной передачей	1	
22	Знакомство с датчиками наклона	1	
23	Сложные задачи на программирование моделей	1	
24	Изобретательская задача — мозговой штурм	1	
25	Изобретательская задача — правила оформления и представления	1	
Задачи для робота 8 часов			
26	Кегельринг. Танец в круге.	1	
27	Кегельринг. Танец в круге.	1	
28	Движение вдоль линии. Один датчик.	1	
29	Движение вдоль линии. Два датчика.	1	
30	Путешествие по кабинету.	1	
31	Путешествие по кабинету.	1	
32	Презентация моделей	1	
33	Выставка		
34	Выставка		
ИТОГО:		34	

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Наборы образовательных Лего-конструкторов:
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. В наборе: 216 ЛЕГО-элементов, включая блок и ИК передатчик, датчик освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.
3. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. В наборе: 828 ЛЕГО-элементов, включая Лего-компьютер, инфракрасный передатчик, 2 датчика освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.

Источники:

1. Занимательная робототехника, <http://edurobots.ru/>
2. Про робот, <http://www.prorobot.ru/>
3. Робототехника в образовании, <http://xn---8sbhby8arey.xn--p1ai/>
4. Робототехника, <http://techrobots.ru/>
5. Школа юных изобретателей, конструкторов и мечтателей, <http://robototehnika45.ru>

Литература:

1. Каширин, Д.А. Курс «Робототехника». Внеурочная деятельность в условиях внедрения федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования / Д.А. Каширин; ГАУ ДПО ИРОСТ.-Курган, 2013.-84с,
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/ Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-286 с.:ил.
3. Курс «Робототехника». Внеурочная деятельность, 2-е издание дополненное и переработанное, методические рекомендации для учителя/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова, М.В. Ключникова.-Курган: ИРОСТ, 2013.-80 с.
4. Основы робототехники: учебное пособие 5-6 класс/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова.- Курган: ИРОСТ, 2013. – 240 с., ил.
5. Основы робототехники: рабочая тетрадь, 5-6 класс/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова.- Курган: ИРОСТ, 2013.-104с., ил.
6. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
7. Робототехника для детей и родителей¹. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
8. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
9. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
10. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
11. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
12. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
13. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
14. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
15. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
16. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
17. <http://www.legoengineering.com/>

¹ С 2013 г. рекомендуется к использованию: Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.