

Управление общего образования Ртищевского муниципального района Саратовской области

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Макаровская средняя общеобразовательная школа Ртищевского района Саратовской области».

<p>Принята на заседании педагогического совета муниципального общеобразовательного учреждения «Макаровская средняя общеобразовательная школа Ртищевского района Саратовской области».</p> <p>протокол № 1 от 25 августа 2023 г.</p>	<p>Утверждаю директор муниципального общеобразовательного учреждения «Макаровская средняя общеобразовательная школа Ртищевского района Саратовской области» Иванова Л.А. приказ № 123-о от 25 августа 2023 г.</p> 
---	---

Дополнительная общеобразовательная обсервационная программа
технической направленности
«Занимательные работы»

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-разработчик программы: Левин В.А.
Педагог дополнительного образования
муниципального общеобразовательного учреждения «Макаровская средняя общеобразовательная школа Ртищевского района Саратовской области».

с. Макарово
2023г.

Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательные роботы» разработана на основе следующих документов:

1. Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Национального проекта «Образование», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 г. № 10)
3. Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
4. Письма Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242 о направлении «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
5. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 23 августа 2017г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
6. Правил ПФДО (Приказ «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области» от 21.05.2019 г. № 1077);
7. Устава муниципального общеобразовательного учреждения «Макаровская средняя общеобразовательная школа Ртищевского района Саратовской области».

Программа «Занимательные роботы» связана, прежде всего с удовлетворением индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого ребенка и нацелена на развития познавательного интереса к предмету, а также для практического применения полученных знаний в практической и повседневной жизни.

Актуальность дополнительной общеобразовательной программы «Занимательные роботы» определена тем, что интенсивное развитие новых технологий требует необходимости использования программируемых элементов в различных областях человеческой деятельности. Данная программа направлена на овладение обучающимися конкретными навыками написания алгоритмов для различного рода исполнителей.

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа является приоритетной потому, что она специально разработана в целях:

- сопровождения отдельных категорий обучающихся;
- профилактики и предупреждения нарушений требований законодательства РФ, в том числе в целях профилактики детского дорожно-транспортного травматизма, девиантного поведения детей и подростков.

Новизна заключается в ознакомлении детей с основными принципами алгоритмизации и программирования различных сборных модулей. Отличительной особенностью данной программы является то, что она построена на обучении в процессе практики. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу. Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном

конструировании (по готовым инструкциям и схемам) и сборке робота по образцу и подобию существующих, дети приобретают для себя немало новых научных и технических знаний. В поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это, прежде всего концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что занятия направлены на развитие творческих способностей учащихся и совершенствование ими знаний, умений и навыков, освоение опыта творческой деятельности в интересующей ребенка области практических действий.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного модульного логического мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕТЕЙ

В этот период большое значение приобретает ценностно-ориентированная активность.

Главная особенность детей в возрасте 12-17 лет: они начинают считать себя взрослыми, постоянно пытаются доказать это окружающим, иногда даже заиклены на этом. Активно проявляется интерес к противоположному полу. Достаточно общительны, начинают отстаивать свою точку зрения. Порой любят больше говорить, чем делать. У человека в таком возрасте обо всем есть свое мнение, поэтому дети хотят, чтобы их пожелания, мнения, доводы учитывались в течение лагерной смены.

Физический рост и развитие:

- девочки примерно на 2 году опережают в развитии мальчиков;
- завершается рост скелета;
- изменение сердечно-сосудистой системы, из-за чего повышается утомляемость;
- повышенная возбудимость;
- хорошая координация движений.

Характерные особенности:

- со взрослыми хотят общаться «на равных»;
- формирование собственного мировоззрения;
- подчиняются группе;
- иногда нуждаются в необходимости побыть одному;
- поиск себя;
- интерес к противоположному полу;
- крайности в поведении (например: ничего не хочу, сам все знаю и т.п.)
- беспокойство о внешнем виде.

Возраст детей, на который рассчитана программа: 12-17 лет.

Сроки реализации программы: 9 месяцев.

Режим занятий: занятия проводятся 4 раза в неделю, всего 144 часа в год.

Наполняемость группы: 7-10 человек

Форма обучения – очная.

Формы организации образовательной деятельности: групповая, индивидуальная, фронтальная.

Формы занятий: теоретические (учебные занятия) и практические (практическая работа).

Место проведения занятий: муниципальное общеобразовательное учреждение «Макаровская средняя общеобразовательная школа Ртищевского района Саратовской области».

Планируемые результаты:

К концу обучения учащиеся должны:

знать:

- Технические основы построения модели.
- Использовать полученные знания для создания выигрышных, готовых к функционированию конструкций;
- Создавать программы для выбранной модели;
- Работать с программой и использовать множество различных соединений для проведения исследовательской работы по предложенной теме.

уметь:

- формировать устойчивый интерес к робототехнике;
- работать по предложенным инструкциям;
- творчески подходить к решению задачи;
- довести решение задачи до готовности модели;
- излагать мысли в четкой логической последовательности,
- отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

В процессе обучения и воспитания собственных установок, потребностей в значимой мотивации на соблюдение норм и правил здорового образа жизни, культуры здоровья у обучающихся формируются познавательные, личностные, регулятивные, коммуникативные универсальные учебные действия:

Личностными результатами изучения курса робототехники является формирование следующих умений:

- Оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

Метапредметными результатами изучения курса робототехники является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора,
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения курса робототехники является формирование следующих знаний и умений:

1. Знание основных принципов механики.
2. Знание основ программирования в компьютерной среде, моделирования LEGO
3. Умение работать по предложенным инструкциям.
4. Умения творчески подходить к решению задачи.
5. Умения довести решение задачи до работающей модели.
6. Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
7. Умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- 8.

1.2 Учебный план

№ п/п	Разделы, темы	Всего			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники при работе с конструкторами.	1	1		Опрос
2	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.	1	1		Опрос
3	Конструирование. Знакомство с конструктором. Lego Education	38	2	36	Наблюдение Опрос Самооценка обучающихся

4	Программирование. Работа в среде программирования Lego Education	16	2	14	Наблюдение опрос
5	Проектная деятельность в группах и конкурсные мероприятия	82	1	81	Наблюдение опрос
6	Итоговое занятие	1	1		
7	Резерв	5			
	Итого:	144	8	131	

1.3 Содержание программы

1. Вводное занятие

Теория. Правила техники безопасности. Введение в образовательную программу и организация занятий. Правила поведения и ТБ в кабинете робототехники и при работе с конструкторами.

2. История развития робототехники

Теория. История робототехники. Отечественные и зарубежные ученые и изобретатели. Законы робототехники. Элементарные сведения об устройстве роботов. Сравнение элементов робота с элементами живого существа. Параметры и классификация роботов. Сенсорные системы. Устройство управления роботами. Роботы-игрушки. Интеллект и творчество.

3. Конструирование

Теория. Правила работы с конструктором Lego. Демонстрация имеющихся наборов Lego Education. Основные детали. Название деталей, способы крепления. Спецификация. Знакомство с модулем EV3. Кнопки управления. Моторы EV3. Механическая передача. Возвратно-поступательное движение. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры.

Практика. Электродвигатели. Построение силовых механизмов. Расчет передаточного отношения. Сборка роботов по инструкции, с использованием разных датчиков. Шагающие одномоторные роботы. Движение по прямой.

4. Программирование

Теория. Визуальные языки программирования. Уровни сложности. Знакомство со средой программирования Lego Education EV3. Передача и запуск программ. Окно инструментов. Работа с пиктограммами, соединение команд.

Практика. Работа в среде программирования Lego Education EV3.

Изготовление схемы управления электродвигателями. Составление программ на различные траектория движения. Сборка модели с использованием мотора. Составление программ с использование датчиков.

5. Проектная деятельность в группах

Теория. Разработка творческих проектов. Проект автоматизированного устройства. Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Изучение полей для тестирования моделей роботов.

Практика. Конструирование и программирование робота: сборка и программирование моделей для соревнований.

Итоговое занятие

Теория. Подведение итогов работы объединения «Робототехника» за год.

1.4 Календарный учебный график

№ п/п	Число,месяц		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол – во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
	план	факт						
1				Беседа	1	Вводное занятие	Кабинет «Точка роста»	Опрос
2				Лекция	1	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.	Кабинет «Точка роста»	Опрос
3				Лекция.	1	Конструирование Правила работы с конструктором Lego.	Кабинет «Точка роста»	Опрос
4				Лекция.	1	Основные детали. Спецификация.	Кабинет «Точка роста»	Опрос
5				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
6				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
7				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
8				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся

9				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
10				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
11				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
12				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
13				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
14				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
15				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
16				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
17				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
18				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
19				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
20				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
21				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
22				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
23				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
24				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
25				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет «Точка роста»	Опрос Наблюдение
26				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
27				Практика	2	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет	Опрос

							«Точка роста»	Наблюдение
28				Практика	1	Демонстрация моделей	Кабинет «Точка роста»	Самооценка обучающихся
29				Лекция	1	Программирование	Кабинет «Точка роста»	Опрос
30				Лекция	1	Работа в среде программирования Lego Education	Кабинет «Точка роста»	Опрос
31				Лекция	2	Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры	Кабинет «Точка роста»	Наблюдение Опрос
32				Лекция	2	Основы программирования	Кабинет «Точка роста»	Наблюдение Опрос
33				Практика	2	Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO	Кабинет «Точка роста»	Наблюдение Опрос
34				Практика	4	Составление простейшей программы по шаблону	Кабинет «Точка роста»	Наблюдение Опрос
35				Практика	4	Передача и запуск программы.	Кабинет «Точка роста»	Наблюдение Опрос
36				Лекция	2	Робот для движения по линии. Основы конструкции и программы.	Кабинет «Точка роста»	Наблюдение Опрос
37				Практика	80	Конструирование и программирование роботов для движения по линии	Кабинет «Точка роста»	Наблюдение Опрос
38				Беседа	1	Итоговое занятие	Кабинет «Точка роста»	
					5	Резерв	Кабинет «Точка роста»	

2.1 Методическое обеспечение

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей учащихся.

Решение данной задачи обеспечено наличием в программе курса следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции (область применения роботов и для чего необходимо уметь создавать роботов, т.е. мотивация интереса у обучающихся к инженерно-конструкторской специализации;
- личностная значимость компетенции (зачем учащемуся необходимо быть компетентным в области сборки и программирования роботов), перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (роботы в жизни, технике, образовании, производстве), знания, умения

и навыки, относящиеся к данным объектам, способы деятельности по отношению к данным объектам, минимально-необходимый опыт деятельности ученика в сфере данной компетенции.

Необходимым условием организации занятий является психологическая комфортность обучающихся, обеспечивающая их эмоциональное благополучие. Атмосфера доброжелательности, вера в силы ребёнка, индивидуальный подход, создание ситуации успеха необходимы не только для познавательного развития, но и для нормального психофизиологического состояния.

Алгоритм учебного занятия:

I. Вводная часть

II. Основная часть.

III. Заключительная часть.

Вводная часть занятий предполагает подготовку обучающихся к работе, к восприятию материала, целеполагание.

В основной части занятия происходит мотивация учебной деятельности обучающихся (например, эвристический вопрос, познавательная задача, проблемное задание детям). Усвоение новых знаний и способов действий на данном этапе происходит через использование заданий и вопросов, активизирующих познавательную деятельность обучающихся. Здесь же целесообразно применение тренировочных упражнений, заданий, которые выполняются учащимися самостоятельно. Для того, чтобы переключить активность обучающихся (умственную, речевую, двигательную), на занятиях проводятся физкультминутки.

В заключительной части занятия - подведение итогов, рефлексия. В течение 2-3 минут внимание обучающихся акцентируется на основных идеях занятия. На этом же этапе учащиеся высказывают своё отношение к занятию, тому, что им понравилось, а что было трудным.

2.2 Условия реализации программы.

- материально-техническое обеспечение

- просторная, светлая аудитория «Точка роста», отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям, с достаточным освещением.
- учебное оборудование включает 2 набора Lego Education
- ноутбук с выходом в Интернет
- доска меловая
- рабочий стол педагога
- учебная мебель для учащихся
- МФУ

- информационное обеспечение:

- видео-, фото-, интернет источники;
- ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления изделий;

-кадровое обеспечение – Программу реализует учитель физической культуры имеющий высшее образование, обладающий соответствующими знаниями и навыками работы.

2.3 Оценочные материалы

- практическая часть: в виде мини-соревнований по заданной категории.

Минимальное количество – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

2.4 Список литературы:

Литература для педагогов:

1. Аляев Ю.А. Алгоритмизация и языки программирования: Pascal, C++, Visual Basic: Учебно-справочное пособие. / Под ред. Ю.А. Аляев, О.А. Козлов.-2002. [электронный ресурс] (<http://www.booksgid.com/programmer/3714algoritmizacija-i-jazyki.html>).
2. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. -М.: МПСИ, 2006. - 312с.
3. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. - К.: "МК-Пресс", СПб.: "КОРОНА-ВЕК", 2010. [электронный ресурс] <http://smps.h18.ru/robot.html>
4. Вортников С.А. «РОБОТОТЕХНИКА» Издательство МГТУ. «Информационные устройства робототехнических систем».
5. Ермолаева М.В. Практическая психология детского творчества. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – 304с.
6. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» метод.пособие, Под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином 2011.
7. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
8. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике. – М. МИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. — 448 с. [электронный ресурс] (<http://www.studfiles.ru>)
9. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014.

10. Макарова Н.В. Информатика и ИКТ. Практикум по программированию. Базовый уровень / Под ред. проф. Н.В. Макаровой. – СПб.: Питер, 2008.
11. Матюшкин А.М. Мышление, обучение, творчество. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2003. – 720с.
12. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д. Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
13. М. Предко «123 эксперимента по робототехнике» / М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова. - М.: НТ Пресс, 2007. [электронный ресурс] <http://smps.h18.ru/robot.html>
14. Симонович С. «Занимательное программирование Visual Basic». / Под ред. С. Симоновича и Т. Евсеева. – М.: «АСТ-Пресс Книга», 2001. [электронный ресурс] <http://www.twirpx.com/file/711098/>
15. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. -456с.
16. Филипов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013.
17. Юревич Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. [электронный ресурс] <http://smps.h18.ru/robot.html>
18. <http://edurobots.ru/>
19. <http://www.mindstorms.su/>
20. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
21. <http://www.servodroid.ru/>
22. educatalog.ru - каталог образовательных сайтов
23. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» - ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
24. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
25. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
26. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
27. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.; Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
28. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
29. Филипов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
30. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.

Литература для детей:

1. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014.
2. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» методическое пособие, под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином 2011.
3. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013.
4. <http://edurobots.ru/>
5. <http://www.mindstorms.su/>
6. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
7. <http://www.servodroid.ru/>
8. educatalog.ru - каталог образовательных сайтов