

Комитет по образованию Администрации г. Улан-Удэ
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
Центр дополнительного образования
«Малая академия наук» г. Улан-Удэ

Принята на заседании
методического совета
от «31» августа 2023 г.
Протокол № 32



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ЦДО «МАН»
С.Г. Гарматарова
«31» августа 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа “*Робототехника*”

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Срок реализации программы: 2023-2024 уч.г.

Автор-составитель:
Седунов Марат Андреевич,
педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ
2023 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности курса творческая мастерская «Робототехника» предназначена для обучающихся 5-8(х) классов желающих расширить свои теоретические и практические навыки в области моделирования, конструирования, программирования, а также в области инженерного строительства.

Актуальность данной программы обосновывается широким распространением робототехники в окружающем нас мире: от лифта в доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор LEGO Education приглашает ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаться из новичка в опытного пользователя.

Лего позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Также в рамках региона введение робототехники, также является очень важным и далеко смотрящим проектом, способным развить и приумножить навыки и увлечения подрастающего поколения к инженерным специальностям, так как не один регион России, как Бурятия нуждается в сильных продуктивных и целеустремленных специалистах.

Цель курса:

развитие навыков начального технического конструирования с использованием оборудования LEGO и программирования

- Развитие творческого мышления при создании действующих моделей.
- Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
- Установление причинно-следственных связей.
- Анализ результатов и поиск новых решений.
- Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
- Проведение систематических наблюдений и измерений.
- Использование таблиц для отображения и анализа данных.
- Построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам.
- Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.
- Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.

Мотивация к изучению наук естественно-научного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.

Задачи курса:

- Организация занятости школьников во внеурочное время.
- Всестороннее развитие личности учащегося:

1. Ознакомление с основными принципами механики;
2. Ознакомление с основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO;
3. Развитие умения работать по предложенным инструкциям;
4. Развитие умения творчески подходить к решению задачи;
5. Развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
6. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
7. Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
8. Подготовка к соревнованиям по Лего-конструированию (соревнования «Кегель ринг», «Траектория», «Сумо», «Лабиринт» и тд.).

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений школьники осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами. И хотя этапы работы над проектом отличаются от этапов, по которым идет работа над проектами в средней школе, но цели остаются теми же. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению ребят анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а так же в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логической.

Образовательная система предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому учащиеся испытывают удовольствие подлинного достижения.

Методическая основа курса – деятельный подход, т.е. организация максимально продуктивной творческой деятельности детей, начиная с первого класса.

Деятельность учащихся первоначально имеет, главным образом, индивидуальный характер. Но постепенно увеличивается доля коллективных работ, особенно творческих, обобщающего характера – проектов.

1. Наборы Лего - конструкторов:

Курс будет реализован в 2023/2024 учебном году.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА

Программа курса «Робототехника» предполагает построение занятий на принципах сотрудничества детей и взрослых, обеспечение роста творческого потенциала, обогащение форм взаимодействия со сверстниками и взрослыми в творческой деятельности.

В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Конструирование как учебный предмет является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами начальной школы.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. 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 самими задачу.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Важно, что при этом ребенок сам *строит свои знания*, а учитель лишь консультирует работу. В окружающем нас мире очень много роботов: от лифта в вашем доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор LEGO приглашает ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Лего позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Программа составлена с расчетом 108 часов в год, 3 часа в неделю.

1. ОПИСАНИЕ МЕСТА КУРСА В ПЛАНЕ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Курс творческой мастерской «Робототехника» реализуется в рамках общеинтеллектуального направления плана внеурочной деятельности для 5-8 классов 108 академических часов в год, 3 часа в неделю.

1. ОПИСАНИЕ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА

Конструирование теснейшим образом связано с чувственным и интеллектуальным развитием ребенка. В процессе занятий идет работа над развитием интеллекта воображения, мелкой моторики, творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Ученики учатся работать с предложенными инструкциями, формируются умения сотрудничать с партнером, работать в коллективе.

Различают три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу. Конструирование по образцу — когда есть готовая модель того, что нужно построить (например, изображение или схема). При конструировании по условиям — образца нет, задаются только условия, которым постройка должна соответствовать (например, домик для собачки должен быть маленьким, а для лошадки — большим). Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего сооружения и воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности.

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Личностные результаты:

Наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;

понимание роли информационных процессов в современном мире;

владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;

ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;

развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;

готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;

способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные результаты:

владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель»

и др.;

владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать

Ученик научится:

- правилам безопасной работы;
- основным компонентам конструкторов ЛЕГО;
- конструктивным особенностям различных моделей, сооружений и механизмов;
- выявлять особенности компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования;
- видам подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основным приемам конструирования роботов;
- определять конструктивные особенности различных роботов;
- особенностям передачи программы в RCX;
- использованию написанных программ;
- самостоятельному решению технических задач в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

- процессу создания реально действующих моделей роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

Получит возможность научиться:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать, анализировать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab и EV-3, Trik Studio;
- передавать собственнo-написанные программы в RCX;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Раздел 1. Вводный курс	
Тема 1. Правила поведения и ТБ в кабинете при работе с конструктором.	3
Тема 2. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	3
Тема 3. Знакомство с RCX. Кнопки управления.	3
Тема 4. Сбор непрограммируемых моделей.	3
Тема 5. Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.	3
Тема 6. Изучение влияния параметров на работу модели.	3
Тема 7. Техника безопасности Роботы вокруг нас.	3
Тема 8. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.	3
Тема 9. Свободный урок по теме «Конструкция».	3
Тема 10. Введение в робототехнику.	3
Тема 11. Конструкторы компании ЛЕГО.	3
Тема 12. Знакомимся с набором Lego EV-3	3
Тема 12. Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микроконтроллером Arduino.	3
Тема 12. Теоретические основы электроники.	3
Раздел 2. «Программная среда и управление»	
Тема 1. Программа Lego Mindstorm NXT-G.	3
Тема 2. Микропроцессор NXT и правила работы с ним.	3
Тема 3. Понятие команды, программы и программирования.	3
Тема 4. Управление 1	3
Тема 5. Управление 2	3
Тема 6. Управление 3. Использование Датчика Касания в команде. Жди.	3
Тема 7. Создание программы	3
Тема 8. Микропроцессор NXT.	3
Тема 9. Управление 4. Использование Датчика Освещенности в команде. Жди	3
Тема 10. Соревнование «Траектория»	3
Раздел 3. Исследование и управление	

Тема 1. Исследование. Управление 1	3
Датчика Освещенности	3
Тема 2. Исследование. Управление 2	3
Тема 3. Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO	3
Тема 4. Движение по траектории.	3
Тема 5. Соревнования «Движение по линии»	3
Раздел 4. Конструирование	
Тема 1. Конструирование 1. Управление двумя моторами с помощью команды Жди	3
Тема 2. Конструирование 2. Управление мощностью моторов.	3
Тема 3. Органы чувств робота.	3
Тема 4. Конструирование 3. Использование Датчика Освещенности в команде. Жди	3
Тема 5. Конструирование 4. Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов	3
Тема 6. Органы чувств робота. Датчик освещенности.	3
Тема 7. Проект Карусель. Использование автоматического управления.	3
Раздел 5. Механизмы и датчики	
Тема 1. Понятие о простых механизмах и их разновидностях.	3
Тема 2. Рычаги: правило равновесия рычага.	3
Тема 3. Модель «шлагбаум».	3
Тема 4. Датчики – органы чувств Робота	3
Тема 5. Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте.	3
Тема 6. Автомобиль. Часть 2	3
Тема 7. Автомобиль. Часть 3	3
Тема 8. Виды передач. Создание скоростной модели.	3
Тема 9. Виды передач. Создание мощных моделей.	3
Тема 10. Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ	3

Календарный учебный график. Группа 1.

№ п/п	Месяц	число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	13	Среда 12:00-15:00	Беседа, практические упражнения	3	Правила поведения и ТБ в кабинете при работе с конструктором.	Кабинет Робототехники.	устный опрос, зачет
2		20			3	Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.		
3		27			3	Знакомство с RCX. Кнопки управления.		
4								

5	октябрь	4	3	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.
6		11	3	Изучение влияния параметров на работу модели.
7		18	3	Техника безопасности Роботы вокруг нас.
8		25	3	Конструкторы компании ЛЕГО.
9	ноябрь	1	3	Знакомство с RCX. Кнопки управления.
10		8	3	Сбор непрограммируемых моделей.
11		15	3	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
12		22	3	Свободный урок по теме «Конструкция».
		29	3	Сбор непрограммируемых моделей.
13	декабрь	6	3	Конструкторы компании ЛЕГО.
14		13	3	Знакомимся с набором Lego EV-3
15		20	3	Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микроконтроллером Arduino.
16		27	3	Теоретические основы электроники.
17	январь	10	3	«Программная среда и управление»
18		17	3	Программа Lego Mindstorm NXT-G.
19		24	3	Микропроцессор NXT и правила работы с ним.
20		31	3	Понятие команды, программы и программирования.
21	февраль	7	3	Использование Датчика Касания в команде. Жди.
22		14	3	Создание программы.
23		21	3	Микропроцессор NXT.
24		28	3	Использование Датчика Освещенности в команде. Жди. Соревнование «Траектория».
25	март	6	3	Исследование и управление
26		13	3	Датчики Освещенности.
27		20	3	Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO.
28		27	3	Движение по траектории. Соревнования «Движение по линии».

29	апрель	3			3	Конструирование. Управление двумя моторами с помощью команды Жди.		
30		10			3	Органы чувств робота.		
31		17			3	Органы чувств робота. Датчик освещенности.		
32		24			3	Проект Карусель. Использование автоматического управления.		
33	май	8			3	Понятие о простых механизмах и их разновидностях.		
34		15			3	Датчики – органы чувств Робота.		
35		22			3	Виды передач. Создание скоростной модели.		
36		29			3	Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ. Подведение Итогов и пректов.		
					108			

Календарный учебный график. Группа 2.

№ п/п	Месяц	число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	15	Пятница 12:00-15:00	Беседа, практические упражнения	3	Правила поведения и ТБ в кабинете при работе с конструктором.	Кабинет Робототехники. МАСУ.СШ.№17	Устный опрос, зачет
2					3	Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.		
3		22			3	Знакомство с RCX. Кнопки управления.		
4		29			3	Сбор непрограммируемых моделей.		
5	октябрь	6			3	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.		
6		13			3	Изучение влияния параметров на работу модели.		
7		20			3	Техника безопасности Роботы вокруг нас.		
8		27			3			
9	ноябрь	3			3	Знакомство с RCX. Кнопки управления.		
10		10			3	Сбор непрограммируемых моделей.		

11		17	3	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.
		24	3	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Свободный урок по теме «Конструкция».
12				
13		1	3	Конструкторы компании ЛЕГО.
14		8	3	Знакомимся с набором Lego EV-3
		15	3	Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения.
15		22	3	Знакомство с микроконтроллером Arduino.
16	декабрь	29	3	Теоретические основы электроники.
17		12	3	«Программная среда и управление»
18		19	3	Программа Lego Mindstorm NXT-G.
19		26	3	Микропроцессор NXT и правила работы с ним. Понятие команды, программы и программирования.
20	январь			
21		2	3	Использование Датчика Касания в команде. Жди.
22		9	3	Создание программы.
23		16	3	Микропроцессор NXT.
24	февраль	22	3	Использование Датчика Освещенности в команде.
25		1	3	Исследование и управление
26		8	3	Датчики Освещенности.
27	март	15	3	Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO.
		22	3	Движение по траектории. Соревнования «Движение по линии».
28		29	3	Жди. Соревнование «Траектория».
29		5	3	Конструирование. Управление двумя моторами с помощью команды Жди.
30		12	3	Органы чувств робота.
31	апрель	19	3	Органы чувств робота. Датчик освещенности.
32		26	3	Проект Карусель. Использование автоматического управления.
33		3	3	Понятие о простых механизмах и их разновидностях.
34	май	10	3	Датчики – органы чувств Робота.

35		17			3	Виды передач. Создание скоростной модели.		
36		24			3	Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ.		
		31			3	Подведение Итогов и проектов.		
					108			

1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms
- персональный компьютер (ноутбук)
- лазерный принтер
- Led 4К телевизор, большой диагонали.

Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.

Волина В. «Загадки от А до Я» Книга для учителей и родителей. — М.; «ОЛМА _ ПРЕСС», 1999.

Научно-популярное издания для детей Серия «Я открываю мир» Л.Я Гальперштейн. — М.;ООО «Росмэн-Издат», 2001.

Научно-популярное издания для детей « Мы едем, едем, едем!» Л.Я Гальперштейн. — М.; «Детская литература», 1985.

Атлас «Человек и вселенная» Под ред. А А Гурштейна. — М.; Комитет по геодезии и картографии РФ, 1992.

Н. Ермильченко «История Москвы» -для среднего школьного возраста — М.; Изд. «Белый город»,2002.

Серия «Иллюстрированная мировая история. Ранние цивилизации» Дж. Чизхолм, Эн Миллард — М.; ООО «Росмэн-Издат», 1994.

Детская энциклопедия «Земля и вселенная», «Страны и народы» — М.; Изд. «NOTA BENE», 1994.

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Наборы образовательных Лего-конструкторов:

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

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Книги

Основы моделирования

1. Глинский Б. А. Моделирование как метод научного исследования. — М.: 1965.
Технология
2. Техническое творчество. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. — М.: Просвещение, 1978.
3. Программа образовательной области «Технология». — М.: ВНИК «Технология», 1996

Механика

1. Артоболовский И. И. Механизмы в современной технике. — М.: Наука, 1970.
2. Ханзен Р. Основы общей методики конструирования. — М.: Знание, 1968. **Электроника**
3. Бессонов В. Кружок радиоэлектроники. — М.: Просвещение, 1993-
4. Борисов В. Кружок радиотехнического конструирования. — М.: Радио и связь, 1989.
5. Варламов Р. Мастерская радиолюбителя. — М.: Радио и связь, 1983.
6. Иванов Б. Энциклопедия начинающего радиолюбителя, — М., 1992.
7. Программы для внешкольных учреждений. Технические кружки по электронике, микропроцессорной технике. — М.: Просвещение, 1987.
8. Фролов В. Язык радиосхем. — М.: Радио и связь, 1989.
9. Эндерлайн Р. Микроэлектроника для всех. — М: Мир, 1989. **Робототехника**

Начинающим

1. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
2. Комский Д. Кружок технической кибернетики. — М.: Просвещение, 1991.
3. Мацкевич. Занимательная анатомия роботов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь», 1988. — 128 с; ил. — (Межизд. серия «Научно-популярная библиотека школьника»).
4. Хейзерман Д. Как самому сделать робота: Пер. с англ. В. С. Гурфинкеля. — М.: Мир, 1979.

Для углубленного изучения

1. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства / Пер. с англ. М. Ю. Евстегнеева и др. — М.: Машиностроение, 1989. — 448 с: ил.
2. Василенко Н. В., Никитин К. Д., Пономарев В. П., Смолин А. Ю. Основы робототехники. — Томск: МГП «РАСКО», 1993.
3. Градецкий В. Г., Рачков М. Ю. Роботы вертикального перемещения, М.: Тип. Мин. Образования РФ, 1997. — 223 с.
4. Механика промышленных роботов: Учеб. пособие для втузов: В 3 кн. / Под ред. К. В. Фролова, Е. И. Воробьева. Кн. 3: Основы конструирования / Е. И. Воробьев,

А. В. Бабич, К. П. Жуков и др. — М.: Высш. шк., 1989. — 383 с: ил.

1. Конструирование роботов: Пер. с франц. / Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайар Ж.-П. — М.: Мир, 1986. — 360 с, ил.
2. Ямпольский Л. С. Промышленная робототехника. - Киев: Техника, 1984.
3. Янг Дж. Ф. Робототехника: Пер. с англ. / Ред. М. Б. Игнатъев. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. — 300 с, ил.

Популярное программирование *Общие вопросы*

1. Паронджанов В. Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов — это очень просто! — М.: Дело, 2001. — 360 с, ил.
2. Очков В. Ф., Пухначев Ю. В. 128 советов начинающему программисту/ В. Ф. Очков, Ю. В. Пухначев, 256,[1] с. ил., 2-е изд. — М.: Энергоатомиздат, 1992.

Бейсик для начинающих

1. Вонг У. Основы программирования для «чайников» (+CD-ROM). — Киев: Диалектика, 2007. — 336 с/
2. Давидов П. Д., Марченко А. Л. Бейсик для начинающих. - М.: Наука, 1994 г.
3. Очков В. Ф., Рахаев М. А. Этюды на языках QBasic, QuickBasic и Basic Compiler — М.: Финансы и статистика, 1995. — 386 с.
4. Сафронов И. К. Бейсик в задачах и примерах. — СПб: БХВ-Петербург, 2006. -320 с.

Журналы:

Юным техникам

Юный техник

Популярно-технические

Популярная механика Техника-молодежи

Моделистам Моделист-конструктор

Радиолюбителям Радио Радиолюбитель

Веб-ресурсы:

Популярная наука и техника

1. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.
2. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий. **О роботах на русском языке**
3. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
4. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
5. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
6. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
7. <http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы в России.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 502085844178601650637293395212696482828509200542

Владелец Гарматарова Серафима Гавриловна

Действителен с 20.09.2023 по 19.09.2024