****

**Паспорт программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Полное наименование программы | «Юный электротехник» |
| Руководитель программы | Третьяков Николай Николаевич |
| Должность | Педагог дополнительного образования |
| Юридический адрес организации | 171640 Тверская обл., г Кашин,  ул. К.Маркса, д. 21 |
| Номер телефона | 2-08-69 |
| Количественная и качественная характеристика детей | 8-10 человек |
| Цель программы | Создание условий для развития личности обучающегося посредством приобретения опыта экспериментальной, проектной и учебно-исследовательской деятельности в процессе конструирования электрифицированных и технических изделий;создание предпосылки компетентности в областях электротехники и механики |
| Направленность программы | Техническая |
| Срок реализации | 1 год |
| Вид программы | Модифицированная |
| Уровень реализации программы | Дополнительное образование |
| Уровень освоения программы | Общекультурный |
| Способ освоения и содержания образования | Репродуктивный, креативный |
| Основные направления деятельности объединения | Элементарные представления о природе электрических явлений, силах действующих в природе, электрической цепи, маловольтных схемах, электроизмерительных приборах, системах обеспечения, принципах работы бытовых приборов, пайке. |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***Нормативно-правовая база***

Дополнительная образовательная программа «Юный электротехник» является модифицированной. Программа разработана в соответствии с Федеральным законом об образовании в Российской Федерации, с примерными требованиями к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта начального общего и основного общего образования, с учётом санитарно-эпидемиологических требований к учреждениям дополнительного образования детей, с учетом возрастных особенностей детей.

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам, Уставом и локальными актами Дома детского творчества, календарным учебным графиком на текущий год. Программа имеет техническую направленность.

***Актуальность***

Традиционно техническое творчество трактуется как вид деятельности, результатом которой является технический объект, обладающий признаками полезности и субъективной (для учащегося) или объективной новизны. Техническое творчество развивает интерес к технике как объекту творчества, способствует формированию интереса к познанию, учению и выбору профессии.

Техническое творчество обогащает личностное развитие, содействуя приобретению практических умений, развитию творческих способностей талантливой молодежи.

Постоянно возрастает роль научно-исследовательской и инновационной составляющей технического творчества, что и нашло отражение в современном понятии научно-технического творчества детей и молодежи.

Актуальность технического творчества определяется:

- во-первых, постоянно возрастающими требованиями к инновационной составляющей современного технико-технологического развития ведущих стран мира и возрастающими требованиями к профессиональной подготовке и готовности к новациям;

- во-вторых, важен международный контекст развития научно-технического творчества детей и молодежи в общей логике Европейской образовательной хартии, к которой три года назад присоединилась Россия. Болонский процесс, заложил основы общего европейского образовательного процесса, в числе приоритетов которого не только соответствующие образовательные стандарты, но и развитие научно-технического творчества учащейся молодежи.

На сегодняшний день одной из острейших кадровых проблем является подготовка специалистов технической направленности по работе с техникой, оборудованием и станками, как в армии, так и в народном хозяйстве России. Не случайно, что в последнее время об этой проблеме заговорили первые люди нашегогосударства.

Современные дети, вступая во взрослую жизнь, не получают элементарных понятий о технике, о работе и взаимодействии деталей различныхмеханизмов и устройств, не умеют пользоваться слесарными, монтажными и иными инструментами, у них отсутствует элементарное техническое мышление. А ведь эти будущие молодые люди:

- должны встать в строй защитников нашей Родины и, управляя сложной боевой техникой, обеспечить надежную обороноспособность нашей страны;

- должны придти на заводы и фабрики народного хозяйства страны к современным станкам, приступить к управлению всевозможной техникой, обеспечивая экономическую мощь России.

***Цели и задачи***

***Цель***: создание условий для развития личности обучающегося посредством приобретения опыта экспериментальной, проектной и учебно-исследовательской деятельности в процессе конструирования электрифицированных и технических изделий; создание предпосылки компетентности в областях электротехники и механики.

***Задачи:***

Обучающие:

*-* познакомить детей с историей развития технологических достижений человечества и влиянием их на окружающую среду;

* познакомить детей с элементарными электрическими, магнитными, оптическими и механическими явлениями, их использованием в условиях жизни и быта;
* научить соблюдать требования безопасности труда;
* дать знания об устройстве простейшей электрической цепи, графических обозначениях, применяемых в электросхемах;
* обучить выполнению простейших электротехнических работ;
* научить приёмам работы с разметочными и электротехническими инструментами, ручным инструментом;
* дать представление о работе лампы накаливания и светодиода, использовании микро-электродвигателя в моделировании;
* научить работать сэскизами и чертежами;
* обучить технологии соединения проводов пайкой;
* научить приёмам работы с контрольными и измерительными приборами;
* дать представление о сохранении и превращении энергии, с возможностями использования возобновляемых и не возобновляемых ресурсов энергии;
* дать знания о получении электрической энергии, преобразователях и потребителях электрической энергии;

Развивающие:

- способствовать развитию патриотических чувств, гордости за достижения своего народа, его славную историю, выдающийся вклад отечественных ученых и изобретателей в мировую науку, технику, культуру;

* развивать интерес к конструированию и моделированию;
* развивать самостоятельность, ответственность, активность.

- развивать интерес к естественным наукам;

* формировать потребность в самостоятельной работе с инструкциями по сборке и технологическими картами, с литературой, с интернет ресурсами.

Воспитательные:

- воспитыватьуважение к труду, стремление следовать примеру людей труда;

- формировать культуру общения и поведения в коллективе;

- воспитывать любовь к своему краю, бережное отношение к природе, к ресурсам;

- формировать общественную активность, гражданственность.

Программа предназначена для обучения детей в возрасте от 8 до 18 лет. Занятия по программе проводятся с объединением детей разного возраста с постоянным составом. Обучающиеся набираются по желанию. Число учащихся в объединениях не менее 10 человек.

***Сроки реализации программы, этапы.***

Программа реализуется в течение всего календарного года, включая каникулярное время. Данная программа рассчитана на один год обучения, 72 часа в год, с самостоятельным выполнением заданий во время зимних и летних каникул.

***Формы проведения и методы организации учебных занятий***.

Занятия по программе проводятся по группам и индивидуально. Определение этапа обучения, соответствующего обучающимся, проводится по результатам тест-карт, определяющих по критериям объём базовых данных и степень владения навыками и умениями, необходимыми на занятиях техническим творчеством. При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку, учитываются знания, умения, навыки, которыми владеет ребёнок.

Методы организации занятий: беседа, рассказ педагога, игра, викторина, экскурсия, показ видеофильма и другие.

Основной *формой* является комбинированное занятие, которое включает в себя: организационный момент, разминку, закрепление предыдущего материала, введение нового материала, подведение итогов. Широко используется работа по индивидуальным и групповым проектам, в том числе, имеющим элементы учебно-исследовательской и социальной направленности. Обучение происходит в занимательной игровой форме в виде практических занятий, на которых обучающиеся выполняют электрифицированные и механические изделия, устраивают соревнования, выполняют логические задания. Особенностью методики проведения занятия является разнообразие активных видов детской деятельности, смена которых позволяет избегать монотонности, снимает напряжение и усталость.

*Режим занятий*. Занятия по программе проводятся:

* два раза в неделю по 1 часу или один раз в неделю по два часа.

***Ожидаемые результаты и способы определения их результативности***.

Для контроля и результативности данной программы используется тестирование уровня обученности по темам. Основными критериями результативности данной программы является участие обучающихся в конкурсах, выставках технического творчества, соревнованиях и т.д.

*К концу первого года обучения обучающиеся могут*

*знать*:

- правила поведения в учебном кабинете;

- правила техники безопасности при обращении с канцелярскими инструментами;

- правила пользования линейкой, угольником, циркулем;

- операции обработки картона и бумаги;

- виды ручного инструмента, правила техники безопасности при работе с ручным инструментом;

- способы соединения деталей из картона, древесины, фанеры и пластика;

- соединение проводов посредством скручивания;

- правила техники безопасности при работе с клеющим пистолетом;

- сведения об электрических и магнитных явлениях. Проводники и диэлектрики;

- устройство простой электрической цепи и ее элементов;

- принцип последовательного и параллельного соединения;

- виды осветительных элементов;

- силы, действующие на тело, находящееся на наклонной плоскости;

- виды движения, понятия упругость и прочность;

*уметь*:

- содержать в порядке рабочее место.

- пользоваться ножницами, канцелярским ножом;

- выполнить разметку;

-выполнить несложный объемный макет из картона и бумаги;

-пользоваться ножовками, лобзиком, пассатижами, круглогубцами, бокорезами, шилом, отверткой, дрелью;

-изготовить подставку для закрепления питательных элементов и макета;

-проводить простейшие электромонтажные операции;

-под контролем педагога соединить детали при помощи термоклея;

-изготовить изделие, использующее магнитные или электрические явления;

-изготовить простейший пробник;

-собрать простую электрическую цепь;

-изготовить изделие, использующее электрическую цепь с параллельным и (или) последовательным соединением;

-составлять конструкции из деталей электромеханических и электронных конструкторов;

-использовать в изделии осветительные элементы;

-изготавливать маловольтные схемы.

Текущий контроль осуществляется в течение всего учебного года в форме наблюдения педагога за выполнением практических заданий.

Промежуточная аттестация - по критериям программы в конце первого и второго полугодия каждого учебного года.

Итоговая аттестация - по результатам анализа всех промежуточных аттестаций. Итоговой аттестацией завершается процесс образования по программе.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | всего часов | теория | практика |
| 1 | Вводное занятие. | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Элементарные представления о природе электрических явлений. | 4 | 1 | 3 |
| 3 | Простая электрическая цепь. | 8 | 2 | 6 |
| 4 | Силы, действующие в природе. | 4 | 1 | 3 |
| 5 | Элементарные основы электромонтажных работ. | 4 | 2 | 2 |
| 6 | Электроизмерительные приборы. Понятие о простейшем расчете электрической цепи. | 8 | 2 | 6 |
| 7 | Виды передачи электричества. | 2 | 1 | 1 |
| 8 | Изготовление маловольтных схем. | 10 | 3 | 7 |
| 9 | Бытовые светильники. | 6 | 1,5 | 4,5 |
| 10 | Системы обеспечения. | 8 | 2 | 6 |
| 11 | Принципы работы бытовых приборов. | 4 | 1,5 | 2,5 |
| 12 | Пайка. | 6 | 2 | 4 |
| 13 | Заключительное занятие | 2 | 1 | 1 |
| 14 | Выставки. | 4 | - | 4 |
|  | Итого | **72** | 21 | 51 |

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. *Вводное занятие*.

Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения на занятиях. Задачи и содержание работы объединения. Значение электричества в жизни человека.

Демонстрация устройств (наглядных пособий).

1. *Элементарные представления о природе электрических явлений.*

Электризация тел. Природа электрического тока. Проводники и изоляторы. Простейшие электроскопы.

Занимательные опыты по электризации. Определение проводимости материалов.

1. *Простая электрическая цепь.*

Составные части цепи: источник тока, потребитель, выключатель, соединительные провода; их разновидности. Устройство элементов цепи. Виды электробатарей, низковольтные лампочки накаливания, светодиоды, микровыключатели.

Электрические цепи с одним потребителем. Лампочка накаливания. Фонарик из светодиода.

1. *Силы, действующие в природе.*

Силы земного притяжения. Магнитные поля полюсов - северного и южного. Статическое электричество. Радиоволны. Молния, как разряд статического напряжения в облаках.

1. *Элементарные основы электромонтажных работ.*

ТБ при работе с ручным инструментом при зачистке проводов. Беседа об опасности поражения электротоком. Провода: определения и обозначения. Виды соединения проводников. Правила соединения проводников и элементов электрической цепи. Изоляция мест соединений.

Фонарик из светодиода и батарейки. Зачистка контактов. Соединение скручиванием. Выключатели. Изготовление домика из пластиковой банки с подсветкой. Изготовление различных макетов с подсветкой и использованием природного материала.

1. *Электроизмерительные приборы. Понятие о простейшем расчёте электрической цепи.*

Что такое ток. Напряжение, сопротивление. Обозначение на схемах тока, напряжения, сопротивления. Метод пользования простейшим электропробником. Что такое «фаза». Что такое «О». Отличие постоянного тока от переменного. Возможности тестора, навыки пользования им.

1. *Виды передачи электричества*.

Аккомулирование. Трансформирование – городская сеть. Проводная линейная сеть.

1. *Изготовление маловольтных схем.*

Диодный фонарик. Макет действующего светофора. Электронный звонок.

1. *Бытовые светильники*.

Разновидности светильников.Технология обнаружения дефектов и методы их устранения.

1. *Системы обеспечения*.

Таймеры. Датчики температуры. Датчики движения. Электрические и электронные реле.

1. *Принципы работы бытовых приборов*.

Приёмы обнаружения неисправности. Методы устранения дефектов. Замена неисправных деталей.

1. *Пайка*.

ТБ при работе с паяльником. Теория соединения деталей пайкой. Виды припоев. Металлы для спайки. Виды флюсов для пайки. Технология пайки полупроводниковых деталей. Токопроводящие клеи, заменяющие пайку.

1. *Заключительное занятие*.

Подведение итогов. Награждение победителей.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Результативность обучения по программе определяется с помощью дидактических игр, упражнений, викторин, тестов и др.

В рамках мониторинговой деятельности разработан комплекс критериев и показателей оценки результативности и качества образовательного процесса.

Графа «Критерии» содержит совокупность признаков, на основании которых дается оценка искомых показателей и устанавливается степень соответствия реальных результатов ребенка требованиям, заданным программой.

Критериями оценки знаний учащихся являются:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерий | | Условия оценки | | | | |
| Удовлетворительно | | Хорошо | | Отлично |
| Знание правил техники безопасности при работе с инструментом | | Знает название вида инструмента. Общие требования к обращению с колющими и режущими предметами | | Знает название и назначение инструментов. Дает  исчерпывающий ответ после наводящих вопросов | | Знает название и назначение инструментов. Дает четкие и развернутые ответы на вопросы по обращению с инструментами |
| Знания об электрических и магнитных явлениях; устройстве простой электрической цепи и ее элементах, принципе их соединения. | | Знает название и  назначение.  Собирает  соответствующие  схемы | | Знает название и  назначение.  Собирает  простую  электрическую  цепь | | Дает четкие и развернутые ответы на вопросы. Делает выставочный экземпляр изделия, содержащего простую электрическую цепь |
| Умение пользоваться ручным инструментом и канцелярскими инструментами, выполнять простейшие  электромонтажные работы. | | Делает из бумаги простой макет с подсветкой | | Делает с  помощью  педагога  изделие,  включающее  детали из  различных  материалов | | Делает выставочный экземпляр изделия, включающего детали из различных материалов |
| Умение изготовить изделие, использующее электрическую цепь с параллельным и (или) последовательным соединением, включающее осветительные элементы | | Не заканчивает  оформление  изделия,  удовлетворяясь  частичным  функционированием | | Делает изделие с помощью педагога | | Делает выставочный экземпляр изделия |
| Умение собрать по инструкции модель из деталей  электромеханического и  электронного  конструктора. | | собирает модель с помощью педагога | | Самостоятельно собирает модель | | Самостоятельно и быстро собирает модель |
| Знание способов соединения деталей из картона, древесины, фанеры и пластика. | | Склеивание и щелевое соединение | | Склеивание и щелевое соединение, при помощи скоб, саморезов, гвоздей | | Дает четкие и развернутые ответы на вопросы | |
| Знание принципа устройства электромагнита, микро электродвигателя, реостата, резистора, диода. | | Знает название и назначение. | | Знает название и назначение.  Дает  исчерпывающий ответ после наводящих вопросов | | Дает четкие и развернутые ответы на вопросы | |
| Умение читать простые электросхемы | | Знает  обозначения | | Свободно пользуется схемами | | Составляет электросхему для своего изделия | |
| Умение изготовить изделие, использующее в конструкции электромагнит. | | Не заканчивает  оформление  изделие,  удовлетворяясь  частичным  функционированием | | Оформляет работу с помощью педагога | | Изготавливает  выставочный  экземпляр | |
| Умение выполнить макет электроустановок различного типа. | | Собирает схему из  конструктоа  «знаток» | | Оформляет работу с помощью педагога | | Изготавливает  выставочный  экземпляр | |
| Умение собрать по замыслу модель из деталей электромеханического и электронного конструктора. | | Выполняет простую модель (по памяти) | | Объединяет в работе не меньше 2 функций | | Объединяет в проекте детали из разных конструкторов | |

В распоряжении детей постоянно находятся красочно оформленные детские энциклопедии и «большие книги поделок».

На занятиях осуществляется работа с электронными конструкторами «Знаток», которые позволяют школьникам в форме познавательной игры получать важные знания и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по данной программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Немаловажное значение имеет организация рабочего места учащегося на всех этапах обучения, обусловленная наличием оборудованного рабочего стола, набора необходимых инструментов и приспособлений. В кабинете оборудованы полки с выставочными поделками детей.

Оборудование, инструменты, материалы для практической работы:

* Станок точильный. Электролобзик;
* Клеящий пистолет. Паяльник (2);
* Ножовка по дереву (2). Ножовка по металлу (2);
* Ручной лобзик (1);
* Стамески плоские (3).
* Напильники - плоский, круглый, треугольный, Надфили (набор);
* Отвертки PH2 и с прямым наконечником;
* Ручная дрель;
* Пассатижи (2), круглогубцы, длинногубцы, бокорезы;
* Шило (5). Пробойник. Молотки (2). Киянки (2);
* Ножницы (9). Ножи канцелярские (5). Нож перочинный;
* Циркули (5). Линейки металлические 30 см (5). Линейки металлические 50 см (3). Линейка металлическая 100 см. Угольники металлические (3);
* Клей ПВА (экстра) 1 л. Клей карандаш ERICH KRAUSE, 30 г \*(10) Стержни для клеящего пистолета. Клей для потолочных плиток;

- Бумага принтерная. Скотч бумажный. Скотч двусторонний;

* Картон простой белый (А3). Картон цветной. Пористая резина цветная. Потолочная плитка;
* Фанера 3 мм (2 листа). Рейка деревянная. Брус 5\*2;
* Провода медные многожильные. Скотч алюминиевый. Зажимы крокодильчики (60 шт).;
* Светодиоды (3 вольт) 20 шт. Микроэлектровыключатели (10 щт.). Аккумуляторы (40 шт) + зарядные устройства микроэлектродвигатели (10 шт.);
* микроэлектродвигатели
* Батарейки пальчиковые (аккумуляторы). Батарейки квадратные (4.5 вольта)
* Выключатели (самые маленькие)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативно-правовые акты и другие официальные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (ред. от 21.07.2014) // Собрание законодательства РФ. - 31.12.2012. - N 53 (ч. 1).

* Ст. 7598.

1. Приказ Минобрнауки России от 06.10.2009 N 373 "Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования" (ред. от 18.12.2012) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. - N 12. - 22.03.2010.
2. Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 N 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. - N 9. - 28.02.2011.
3. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 N 1008 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" // Российская газета. - N 279. - 11.12.2013.
4. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей" // Вестник образования. - N 2. - 2007.
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" // Российская газета. - N 226. - 03.10.2014.
6. Устав МБОУ ДОД ДДТ имени академика А.Е. Ферсмана, принят общим собранием трудового коллектива (протокол № 2 от 18.11.2011).
7. Календарный учебный график на 2014-2015 учебный год, приказ № 99-о от 01.09.2014.
8. Положение о правилах приема, перевода и отчисления обучающихся, приказ № 3-о от 17.01.2012.
9. Литература, используемая педагогом в процессе обучения и при составлении программы
   1. Аксенов, М.В. Город на столе / Аксенов М.В., Литвененко В.М. - СПб: РОКО,1998.
   2. Бахметьев, А.А. Играем и учимся. Электронный конструктор ЗНАТОК. Руководство пользователя / А.А. Бахметьев. - М.: Знаток, 2011.
   3. Большая книга поделок/ М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2000. - 307 с.
   4. Большая книга поделок для девочек и мальчиков / Данкевич Е.В., Жакова О.В.- С.-Пб.: Кристалл, 2000. - 273 с.
   5. Гагаузова, М.А. Первые шаги в электротехнику / М.А. Гагаузова. - М.: Просвещение, 1988. - 143 с.
   6. Горбачев, А.М. От поделки - к модели / А.М. Горбачев. - Нижний Новгород: Нижполиграф, 1997.
   7. Зарипин, В. Опыты Тома Тита: удивительный свет / В. Зарапин. - М.: Эксмо, 2014.

* 104 с.
  1. Кружки электрифицированной игрушки: Подготовительные технические кружки. Спортивно-технические кружки. Производственно-технические кружки // Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. - М.: Просвещение, 1982.
  2. Научные эксперименты дома. Энциклопедия для детей / Пер. с нем. П. Лемени- Македона. - М.: Эксмо, 2013. - 192с.
  3. Ола, Ф. Занимательные опыты и эксперименты / Ф.Ола. - М.: АЙРИС - ПРЕСС, 2006. - 128 с.
  4. Пироженко, Т. Это интересно! / Т. Пироженко. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ta-vi-ka.blogspot.com>
  5. Познавательные опыты в школе и дома / Под ред. Элистер Смит. - М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2002. - 96 с.
  6. Программа практического курса для начальных классов «Я, энергия и окружающая среда», «Энергия и окружающая среда. Учебное пособие для средней школы.
* СПб., 2008. - 88 с.
  1. Сто научных экспериментов / Дж. Андруз, К. Найтон. - М.: Росмэн, 2007. - 88

с.

* 1. Энциклопедия самоделок. - М.: АСТ - ПРЕСС, 2002.

1. Литература для учащихся и родителей
   1. Аксенов, М.В. Город на столе / Аксенов М.В., Литвененко В.М. - СПб: РОКО,1998.
   2. Большая книга поделок/ М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2000. - 307 с.
   3. Большая книга поделок для девочек и мальчиков / Данкевич Е.В., Жакова О.В.- С.-Пб.: Кристалл, 2000. - 273 с.
   4. Зарипин, В. Опыты Тома Тита: удивительный свет / В. Зарапин. - М.: Эксмо, 2014.

* 104 с.
  1. Научные эксперименты дома. Энциклопедия для детей / Пер. с нем. П. Лемени- Македона. - М.: Эксмо, 2013. - 192с.
  2. Ола, Ф. Занимательные опыты и эксперименты / Ф.Ола. - М.: АЙРИС - ПРЕСС, 2006. - 128 с.
  3. Познавательные опыты в школе и дома / Под ред. Элистер Смит. - М.: РОСМЭН- ПРЕСС, 2002. - 96 с.
  4. Сто научных эксперементов / Дж. Андруз, К. Найтон. - М.: Росмэн, 2007. - 88 с.
  5. Энциклопедия самоделок. - М.: АСТ - ПРЕСС, 2002.