

Образовательная учебная программа дополнительного образования «Современная электроника»

*Анатолий Васильевич Мануковский,
руководитель кружка
технического творчества детей,
педагог высшей категории,
кандидат технических наук,
Детская техническая школа г. Павлодар*

Цель кружка: привитие интереса детей к технике и рационализаторской мысли. В кружке радиоэлектроники дети, получая необходимые теоретические знания, имеют возможность сразу же применить их на практике при изготовлении какого-либо электронного устройства. При этом учитывается интерес ребенка, который сам может выбрать тот или иной объект для применения полученных знаний. Это может быть автомат управления освещением, мелодичный звонок, цветомузыкальное устройство, прибор для измерения температуры и т.д.

В кружке дети получают свои первые знания об электронике, которые зачастую в будущем определяют выбор профессии. Кружок имеет хорошие традиции и высокие результаты в работе. Его воспитанники являются неоднократными призёрами Республиканских выставок.

Бывшие воспитанники этого кружка – ныне студенты технических ВУЗов, грамотные специалисты по радиоэлектронике, телемеханике, программированию и т.д. Кружок прививает творческий интерес к технике, развивает рационализаторскую мысль и смекалку и даёт большие возможности для выбора будущей профессии.

Пояснительная записка

Образовательная область и предмет изучения

Образовательная область кружка радиоэлектроники очень близко подходит к таким наукам, как физика (точнее, к отдельным её разделам, связанным с электричеством, радиотехникой, электроникой) и математика (алгебра, математический анализ, алгебра логики, прикладная математика).

Радиоэлектроника и микропроцессорная техника принадлежат к отраслям, определяющим уровень развития экономики любой страны. Без них трудно представить себе развитие радиосвязи, радиолокации, телевидения, освоение космоса, без них невозможно создание и развитие автоматизированных систем управления производственными процессами и технологическим оборудованием, вычислительной техники. Радиоэлектроника является своеобразным катализатором научно-технического прогресса.

В представлении обывателей профессия такого профиля обычно ассоциируется с «радиотелемастером». На самом деле сегодня круг профессий, которые доступны для освоения выпускникам кружка, гораздо более широк. Это не только мастер по ремонту и настройке сложной бытовой электронной техники - сотовых телефонов, видеокамер, компьютеров, игровых приставок, охранных систем и т.п., но и, например, наладчик электронного оборудования, без которого в наше время немыслима работа любого предприятия или фирмы, инженер-разработчик или инженер-конструктор электронной аппаратуры, в том числе военной и космической, инженер по системам телекоммуникации и связи, и многие другие.

Электронная аппаратура всё шире используется не только в быту и промышленности, но и в медицине, транспорте, связи, вооруженных силах, банковских системах, системах управления и др. отраслях, вызывая растущую потребность в специалистах такого профиля.

Поэтому предлагаемый курс обучения актуален и педагогически целесообразен. Программа адресована школьникам и обучающимся в организациях дополнительного образования детей.

Цели и задачи программы

Цели:

1. Воспитание творчески увлеченной личности ребенка, способного реализовать себя в творческих специальностях.
2. Привитие интереса к профессиям, связанным с конструированием, сборкой и наладкой радиоэлектронных устройств и программным управлением.
3. Реализация творческого потенциала детей и подростков через участие в выставках технического творчества, олимпиадах, интеллектуальных соревнованиях и научно-практических конференциях.

Задачи:

1. Обучение школьников основам радиотехники, электроники, автоматики, телемеханики и микропроцессорной техники.
2. Развитие творческих способностей детей и мотивации к познанию.
3. Воспитание у учащихся рационализаторской смекалки, трудолюбия, упорства, способности преодолевать трудности при достижении цели.
4. Воспитание патриотизма, интереса к истории и традициям родного края.
5. Создание в коллективе атмосферы творчества, взаимопонимания и уважения друг к другу.

Отличительные особенности предлагаемой образовательной программы:

1. Программа предусматривает не только углублённое изучение микропроцессорной техники, но и практическое конструирование изделий на

микропроцессорах. В кружке создана для этого соответствующая материальная база.

2. Программа предусматривает обучение использованию персональных компьютеров (ПК) не только для развлечений, автоматизации конторских работ и хранения информации, но и *для снижения доли рутинного труда в радиолюбительском творчестве, а также для автоматизации исследовательской деятельности и управления объектами.*

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы: от 12 (с 6-го класса) до 18 лет. В кружок записываются не только дети, в дальнейшем желающие продолжать обучение в вузах и колледжах по нашему профилю, но и те из них, которые желают научиться мастерить разные интересные электронные устройства своими руками, или разбираться в любой домашней и офисной электронной аппаратуре.

Продолжительность реализации образовательной программы – 3 года.

I и II годы: радиотехника и электроника;

III год – автоматика, телемеханика, микропроцессорная техника и применение ПК в радиоэлектронике.

Формы и режим занятий

В кружке радиоэлектроники занимаются дети VI-XI классов. Кружок состоит из трех категорий групп в зависимости от того, сколько лет занимается ребенок.

Группа I года обучения имеет в своём составе 15 человек и занимается 2 раза в неделю по 2 академических часа. Здесь дети изучают азы радиоэлектроники, и педагог ставит цель: привить интерес к выбранному увлечению и желание заниматься в кружке дальше.

Группа II года обучения имеет в своём составе 12 человек и занимается 2 раза в неделю по 3 академических часа. В этой группе деятельность детей приобретает более определенную направленность, требующую бóльших умений и навыков, специальных знаний. Изучаемый материал и практические задания усложняются, учебная деятельность наиболее способных детей может быть нацелена на участие в выставках технического творчества городского и областного уровней. Практически все дети готовят технические устройства для защиты их на итоговом занятии в конце года.

Группа III года обучения в своём составе имеет 8 человек и занимается 3 раза в неделю: 2 раза по 3 академических часа, 1 раз – 2 академических часа. В этой группе решается задача максимального развития творческих способностей детей, возраст которых 14-18 лет. Они занимаются рационализаторской, изобретательной работой и принимают участие не только в областных, но и в Республиканских выставках и олимпиадах.

В зависимости от изучаемых тем, содержания работы и других особенностей занятия в кружке проводятся как со всей группой, так и с отдельными учащимися или подгруппами. При изучении сложных тем и конструировании устройств повышенной сложности очень эффективны

индивидуальные занятия с несколькими наиболее подготовленными кружковцами.

На такие мероприятия, как выставки технического творчества, итоговые занятия, научно-практические конференции приглашаются дети всех групп, а также их родители.

Занятия, как правило, состоят из теоретической и практической частей, редко имеют форму лекции, а перед выставкой или защитой проектов – форму практической работы над техническим устройством.

Учебный план и направления работы могут варьироваться и изменяться в соответствии с обстоятельствами и требованиями времени.

Учебно-тематический план

Цель и задачи программы кружка I года обучения

Цель: воспитание творческой, гармонически развитой личности ребенка через привитие интереса к основам электричества, радиотехники, электроники и выполнение простых технических устройств.

Задачи:

1. Обучать детей основам электричества, радиотехники, электроники и других разделов физики.
2. Развивать творческие способности детей и мотивацию к познанию.
3. Воспитывать патриотизм, трудолюбие, терпение, взаимовыручку и уважение друг к другу.

Цели и задачи программы кружка II года обучения

Цели:

1. Воспитание творческой и гармонически развитой личности ребенка, способного технически мыслить, самостоятельно находить ответы на вопросы и применять полученные знания на практике.
2. Привитие интереса к техническим специальностям.

Задачи:

1. Обучать детей основам радиотехники, радиоэлектроники и автоматики.
2. Обучать детей практическому применению полученных знаний при изготовлении технических устройств.
3. Развивать техническую смекалку, творческие способности и мотивацию к познанию.
4. Воспитывать патриотизм, взаимовыручку, уважение друг к другу.
5. Принимать участие в городских и областных выставках технического творчества.

Цели и задачи программы кружка III года обучения

Цели:

1. Воспитание творческой и гармонически развитой личности ребенка, способного технически мыслить, применять полученные знания на практике и реализовать себя в технических специальностях.

2. Привитие интереса к профессиям, связанным с электроникой, автоматикой, телемеханикой, микропроцессорной техникой и т.д.

Задачи:

1. Обучать детей основам электроники, автоматики, телемеханики и микропроцессорной техники.

2. Обучать детей практическому применению полученных знаний на практике при изготовлении технических устройств.

3. Развивать рационализаторскую смекалку, творческие способности и мотивацию к познанию.

4. Воспитывать патриотизм, взаимопонимание, уважение друг к другу.

5. Принимать участие в исследовательской экспериментальной работе и выставках технического творчества областного, Республиканского и международного уровней.

Содержание изучаемого курса

За период трехлетнего обучения дети изучают основы радиотехники, электроники, автоматики, телемеханики и микропроцессорной техники.

Материал разбит по степени сложности на разные годы обучения. Если детям I года обучения даются первоначальные знания по электричеству, радиотехнике и электронике, то дети III года обучения глубже знакомятся с автоматикой, телемеханикой и микропроцессорной техникой. Они участвуют в экспериментальной работе и довольно успешно применяют полученные теоретические знания на практике при изготовлении электронных устройств.

**Тематический план учебно-воспитательной работы
группы 1-го года обучения**

№	Название темы	Количество часов		
		теоретические занятия	практические занятия	всего
1	<i>Вводные занятия</i>	2	2	4
2	Техника безопасности	2	4	6
3	Чтение схем радиоэлектронной аппаратуры	5	5	10
4	Маркировка радиокомпонентов	3	3	6
5	Основы электротехники	3,5	2,5	6
6	Простейшие электронные схемы	13,5	30,5	44

7	Электропитание радиоаппаратуры	5,5	12,5	18
8	Полупроводниковые приборы	6,5	5,5	12
9	Усилители	4,5	7,5	12
10	Основы конструирования	4	6	10
11	Итоговые занятия и подготовка к ним	2	10	12
12	Экскурсии	1	1	2
	Итого:	52,5	89,5	142

**Тематический план учебно-воспитательной работы группы
2-го года обучения**

№	Название темы	Количество часов		
		теоретические занятия	практические занятия	всего
1	<i>Вводные занятия</i>	2	1	3
2	Техника безопасности	2	4	6
3	Маркировка радиокомпонентов	3	6	9
4	Основы электро- и радиотехники	11	22	33
5	Монтаж радиоэлектронной аппаратуры	5	13	18
6	Измерительные приборы	5	7	12
7	Полупроводниковые приборы	5	10	15
8	Электропитание радиоаппаратуры	4	14	18
9	Конструирование электронных устройств	10	44	54
10	Усилители звуковой частоты	5	16	21
11	Освоение компьютера	2	4	6
12	Радиоприем	2	4	6

13	Итоговые занятия и подготовка к ним	4	11	15
14	Экскурсии	0	3	3
	Итого:	60	159	219

**Тематический план учебно-воспитательной работы
группы 3-го года обучения**

№	Название темы	Количество часов		
		теоретические занятия	практические занятия	всего
1	<i>Вводные занятия</i>	3	2	5
2	Поиск информации	2	4	6
3	<i>Техника безопасности</i>	3	5	8
4	<i>Основные электро- и радиокомпоненты (повторение)</i>	9	7	16
5	Контрольно-измерительные приборы	9	12	21
6	Автоматизация проектирования радиоэлектронных устройств	9	32	41
7	Аналоговая схемотехника	5	8	13
8	Высококачественное звуковоспроизведение	7	14	21
9	Сетевые блоки питания и их расчет	5	9	14
10	Цифровая техника	9	20	9 ²
	Итого:	61	113	174
Основы автоматике				

11	Введение в основы автоматике	1	2	3
12	Датчики в устройствах автоматике	1	1	2
13	Нормирующие преобразователи в автоматических устройствах	10	17	27
14	Узлы сравнения аналоговых сигналов	3	5	8
15	Усилители мощности	5	8	13
Итого:		20	33	53
<i>Телемеханика</i>				
6	Устройства ДУ на ИК-лучах	2	3	5
7	Устройства радиуправления	2	14	16
Итого:		4	17	21
<i>Основы микропроцессорной техники</i>				
8	Принципы построения и элементная база микропроцессорных систем	7	9	16
9	Программное обеспечение микропроцессорной техники	2	3	5
0	Современные микроконтроллеры	2	1	3
Итого:		11	13	24
1	Видеотехника			
2	Итоговые занятия и подготовка к ним	3	11	14
3	Экскурсии	1	5	6
Итого:		4	16	20
Всего:		100	192	292

Работа с родителями

1. Изучение родительского спроса и отзывов о работе коллектива через опрос, анкетирование, тестирование (в начале года, в конце года).
2. Родительские собрания (в начале года – обязательно, в конце года – по мере необходимости).
3. Индивидуальная работа: консультации, беседы, вовлечение родителей в учебно-воспитательный процесс (постоянно, в течение года).
4. Приглашение родителей на защиту технических проектов на итоговые занятия (по окончании года, а иногда – полугодия).
5. Привлечение родителей к оказанию спонсорской помощи для укрепления материально-технической базы кружка (старая радиоаппаратура, списанная на производстве электронная и вычислительная техника, и т.д.) - в течение года.

Воспитательная работа

- Воспитание патриотизма через участие в различных праздниках Дворца, беседы на занятиях по Дню Конституции, Дню Республики, Дню Независимости РК и пропаганду государственных символов: Флага, Герба, Гимна Казахстана.
- Приобщение детей к общечеловеческим ценностям: доброте, честности, взаимовыручке, дружбе, любви к Родине и т.д. через беседы на занятиях, обсуждение фильмов, прочитанных газетных статей и книг, а также посещение дворцовских концертных программ и других мероприятий.
- Профессиональная ориентация через изучение тем по радиоэлектронике и применение этих знаний на практике, а также встречи с выпускниками этого кружка, ныне студентами технических факультетов и ВУЗов, инженерными работниками разных специальностей.
- Развитие творческих способностей детей через участие в выставках технического творчества, олимпиадах и т.д.

Массовая работа

- Участие в выставках технического творчества городского, областного и Республиканского уровней, олимпиадах, научно-практических конференциях и интеллектуальных соревнованиях.
- Участие в традиционных общедворцовских праздниках: «Здравствуй, Дворец!», «Новый год», «Звёзды Дворца».
- Участие в традиционном празднике отдела науки и техники «День космонавтики» (12 апреля) и Неделе науки и техники (в апреле).

Информационно-методическое обеспечение образовательной программы

При реализации программы используются такие формы проведения занятий, как лекции, беседы, практическая работа, видео-занятия, защита научных проектов и т.д. При проведении занятий используется информационный материал из книг, журналов, с компьютерных компакт-дисков и из Всемирной сети Интернет.

Использованная литература

1. В.В. Горелов «Охрана труда и ТБ в общеобразовательных школах». М., Просвещение, 1986.
2. В.Г. Борисов. Книга юного радиолобителя. М., Радио и связь, 2004.
3. «Источники электропитания РЭА» под ред. Г.С. Найвельта. М., Радио и связь, 1985.
4. У. Титце, К. Шенк Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. – М.: Мир, 1983.
5. «Справочник радиолобителя-конструктора». - 3-е изд., М., Радио и связь, 1984.
6. Р.М. Галеев, Б.С. Сайфуллин. «Светомузыкальные инструменты», М., Радио и связь, 1988.
7. Журналы «Радио», «Радиолобитель», «Радиолюбитель», «Радиоконструктор», «Радиомир», «Радиоаматор», «Radioamateur», «Funkshau».
8. Журналы «Юный техник» и приложения к ним, журналы «Моделист-конструктор».
9. Выпуски «В помощь радиолобителю» №45-128.
10. А.В. Мануковский. Расчет маломощного трансформатора на программируемом микрокалькуляторе./ Журнал «Энергетика», 1991, №2, с.53-56.
11. В. Флинк. «33 схемы сигнализации», М., Радио и связь, 1990.
12. А.М. Меерсон. «Радиоизмерительная техника», М., Радио и связь, 1984.
13. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 3-х томах. Пер. с англ.– 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Мир, 1993.
14. А.Г. Алексенко, Е.А. Коломбет., Г.И. Стародуб Применение прецизионных аналоговых ИС. – М.: Сов. Радио, 1980.
15. Фолкенберри Л. Применение операционных усилителей и линейных ИС. Пер. с англ. – М.: Мир, 1985.
16. Бирюков С.А. Цифровые устройства на интегральных микросхемах. – М.: Радио и связь, 1984.
17. Бирюков С.А. Цифровые устройства на МОП интегральных микросхемах. – М.: Радио и связь, 1990.
18. Богатырёв А.Н. Радиоэлектроника, автоматика, элементы ЭВМ: Учеб. Пособие для 8-9 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1990. – 175 с.
19. Л.А.Мальцева, Э.М.Фромберг, В.С.Ямпольский. Основы цифровой техники. М: «Высшая школа», 1990.- 341 стр.
20. В.В.Бессонов. Радиоэлектроника в школе – теория и практика. – М., Солон-Пресс, 2003.

Перечень компьютерных компакт-дисков

1. Компакт-диски с журналами «Радио», «Радиолобитель», «Радиолюбитель», «Радиомир».
2. Компакт-диск «Радиофанат» с информацией для начинающих радиолобителей.
3. Компакт-диск «Современные микроконтроллеры».
4. Компакт-диск «Описание всех микроконтроллеров».
5. Компакт-диск «Planet Microchip».
6. Компакт-диск «Радиолобитель-2000».
7. Компакт-диск «Радиолобитель-2001».
8. Компакт-диск «Welcome to CAD's land».
9. Компакт-диск «Большой справочник радиолобителя».
10. Компакт-диск «Суперэнциклопедия радиолобителя».

Ожидаемые результаты реализации программы

Программа направлена на воспитание гармонически развитой личности, способной принести пользу своей стране через освоение технических специальностей и выбор будущей профессии, связанной с направлением кружка.

В результате реализации образовательной программы прошедшие двухгодичный курс обучения:

- усвоят необходимый минимум теоретических сведений по вышеперечисленным предметам;
- получат практические навыки выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ по изготовлению и конструированию радиоэлектронной аппаратуры;
- ознакомятся с устройством, принципами работы и правилами эксплуатации наиболее распространённых электро- и радиоизмерительных приборов;
- научатся применять персональные компьютеры в повседневной жизни (усвоят азы компьютерной грамотности).

Прошедшие трёхгодичный курс обучения дополнительно к вышеперечисленному:

- научатся разрабатывать и применять простейшие автоматические устройства и устройства дистанционного управления (Remote control);
- научатся автоматизировать рутинные операции – черчение, разработку печатных плат, подготовку технической и технологической документации, и т.д., и т.п. с помощью ПК;
- научатся автоматизировать основные математические и радиотехнические расчёты и процессы моделирования электронных схем с помощью ПК;
- познакомятся с микропроцессорами, смогут изготавливать простейшие микропроцессорные системы и разрабатывать программы для них.

Кружковцы, прошедшие все этапы обучения по данной программе, должны получить общие сведения по радиоэлектронике, автоматике,

телемеханике и микропроцессорной технике, более глубокие теоретические знания и практические навыки по отдельным темам этих дисциплин. Это должны быть увлечённые дети, склонные к техническому творчеству и самостоятельному добыванию знаний. Они должны:

- разбираться в основах радиотехники, радиоэлектроники, автоматики и т.д.;
- владеть терминологией в рамках изученной теории;
- уметь читать и составлять схемы различных электронных устройств;
- уметь использовать компьютер для изучения теоретического материала, поиска готовых схемных решений, автоматизации расчетов и проектных работ;
- уметь применять полученные знания на практике при изготовлении технических устройств;
- успешно участвовать в выставках и олимпиадах всех уровней;
- использовать полученные знания при выборе профессии.

Итоговые формы реализации программы – это итоговые занятия, выставки технического творчества всех уровней, олимпиады, научно-практические конференции, интеллектуальные соревнования и защита научных проектов.