

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации»

**ТИПОВАЯ ПРОГРАММА**  
**для организаций дополнительного образования**  
**кружковой направленности**  
**«ЮНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИК»**

*Утверждена Министерством просвещения ПМР*  
(Приказ МП ПМР от 25.05.2016 г. № 580)

Тирасполь  
2016

## **Составитель**

*А.В. Шевчук, педагог дополнительного образования, руководитель кружка «Юные электротехники» МОУ ДО «Станция юных техников» г. Тirasполя.*

## **Рецензенты:**

*А.М. Мищенко, заведующий отделом социально-прикладной деятельности МОУ ДО «ДДЮТ» г. Тirasполя, педагог дополнительного образования, отличник народного образования;*

*Н.Н. Стрижова, методист первой квалификационной категории, МОУ ДО «ДДЮТ» г. Бендеры.*

## Пояснительная записка

Программа кружка «Юные электротехники» составлена на основе типовой программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ (составители: В.А. Горский, И.В. Кротов. М.: Просвещение, 1988).

**Целью занятий** по электротехнике является развитие у кружковцев творческих способностей, самостоятельности, умения использовать теоретические знания в практической деятельности и способности осознанного выбора направления будущей профессиональной деятельности. Помочь кружковцам в совершенствовании знаний и умений по электротехнике.

### **Задачи кружка:**

- развить любознательность, интерес к электротехнике и радиотехнике;
- глубже понять физику;
- приобрести дополнительные знания по электротехнике, автоматике, электронике;
- научиться самостоятельно читать электросхемы;
- научиться самостоятельности при решении технических задач, в процессе изготовления макетов, моделей;
- воспитывать умение работать сообща, в коллективе.

Приведенный в программе перечень практических работ является примерным и может быть изменен с учетом пожеланий детей и потребностей учреждения дополнительного образования. Данная программа дополняет знания и умения учащихся, полученные на уроках технологии и физики в общеобразовательной школе.

Заключительное занятие кружка проводится в форме беседы, организуется выставка работ кружковцев, отмечаются авторы лучших работ, опреде-

ляются работы на итоговую выставку, посвященную Дню защиты детей (Дню города, образования ПМР и др.).

### ***Организационные требования***

1. Программа рассчитана на 3 года обучения, оснащена дидактическим материалом, к ней разработаны технические задания, составлены основные тезисы теоретических вопросов.

2. Набор учащихся производится на принципах добровольности, свободного самоопределения учащихся.

3. Возрастная категория зачисления в группы первого года обучения комплектуется из учащихся 5–9 классов, проявивших интерес к электротехнике.

4. Организация образовательного процесса регламентируется данной программой и тематическим планом.

5. Режим работы регламентируется расписанием:

— первый год обучения – 2 ч в неделю — 144 ч в год;

— второй год обучения – 3 ч в неделю — 216 ч в год;

— третий год обучения – 4 ч в неделю — 288 ч в год.

### **По окончании первого года обучения**

Кружковцы ***должны знать:***

— свойства электрического тока;

— способы получения постоянного тока, его параметры;

— закон Ома и Киргофа;

— свойства проводников и изоляторов;

— способы преобразования электрической энергии в другие виды энергии;

— назначение, устройство и принцип действия электроизмерительных приборов (амперметр, вольтметр, омметр);

— устройство и принцип действия электробытовых приборов (утюг, электроплиты, кипятильники и др.).

**Кружковцы *должны уметь:***

- распределять труд по операциям;
- собирать простые электрические схемы;
- измерять параметры электрического тока;
- залуживать медные провода и соединять их пайкой;
- находить и устранять обрыв соединительных кабелей;
- выполнять слесарные операции (разметку, сверление, гибку, резку и др.).

### ***Вопросы для контроля знаний***

1. Постоянный электрический ток, единицы измерения силы тока, напряжение, мощность.
2. Понятие о переменном токе.
3. Назначение устройство, единицы измерения резисторов.
4. Схемы соединения резисторов.
5. Получение электрической энергии.
6. Схемы соединения источников тока.
7. Преобразование электрической энергии в механическую.
8. Устройство приборов: амперметра, вольтметра, омметра.
9. Устройство и принцип действия бытовых нагревательных приборов.
10. Закон Ома и Киргофа;

### **По окончании второго года обучения**

**Кружковцы *должны знать:***

- технологию изготовления моделей, макетов, игрушек из бумаги, картона и древесины;
- назначение, устройство и принцип действия электроизмерительных приборов (амперметр, вольтметр, омметр, ваттметра);
- расширение пределов измерения, амперметра, вольтметра;

- получение трехфазного переменного тока, его свойства;
- простейшие системы автоматического регулирования;
- принцип действия электровакуумных и полупроводниковых приборов;
- устройство и принцип действия электрического трансформатора.

**Кружковцы *должны уметь:***

- выбирать способ соединения деталей;
- выбирать сборочно-монтажные операции;
- произвести несложный ремонт электроизмерительных приборов;
- рассчитать и изготовить: шунт к амперметру, добавочное сопротивление к вольтметру;
- соединять потребители электрической энергии по схемам «звезда» и «треугольник»;
- изготовить простые автоматические устройства;
- читать принципиальные электрические схемы и по ним собирать действующие конструкции;
- оказывать помощь товарищу, попавшему под действие электрического тока.

***Вопросы для контроля знаний***

1. Системы электроизмерительных приборов.
2. Устройство и принцип действия амперметра.
3. Устройство и принцип действия вольтметра.
4. Устройство и принцип действия омметра.
5. Устройство и принцип действия полупроводниковых электронных приборов.
6. Устройство и принцип действия грузоподъемного лифта.
7. Принцип действия троллейбуса, трамвая.
8. Назначение шунтов, добавочных сопротивлений.
9. Электровакуумные и ионные приборы.

## 10. Элементы систем автоматического регулирования.

### **По окончании третьего года обучения**

Кружковцы *должны знать:*

- правила составления технического рисунка и чертежа;
- расчет шунтов и добавочных сопротивлений;
- получение и свойства трехфазного тока;
- электрические машины трехфазного тока;
- устройство и принцип действия трансформатора и автотрансформатора;
- устройства, преобразующие переменный ток в постоянный;
- устройство и принцип действия электровакуумных, газонаполненных и кристаллических электронных приборов.

Кружковцы *должны уметь:*

- распределять труд по операциям;
- выполнять сборочно-монтажные операции;
- рассчитать и изготовить шунт к амперметру и намотать добавочное сопротивление к вольтметру;
- соединять источники трехфазного тока и потребителей по схемам «звезда» и «треугольник»;
- рассчитать и намотать однофазный силовой трансформатор;
- собрать схему выпрямителя;
- собрать схему автомата включения уличного освещения;
- снимать вольтамперные характеристики электронных приборов;
- бережно относиться к инструменту и оборудованию, экономить материал, энергию и время.

### **Вопросы для контроля знаний**

1. Системы электроизмерительных приборов; типичные неисправности и их устранение.

2. Назначение трансформаторов тока и напряжения.
3. Генератор трехфазного тока.
4. Бегущее электромагнитное поле.
5. Трехфазные электродвигатели.
6. Устройство и принцип работы трансформатора.
7. Устройства преобразующие переменный ток в постоянный.
8. Электровакуумные и ионные электронные приборы.
9. Кристаллические электронные приборы.
10. Назначение, устройство и принцип действия элементов автоматики.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### Первый год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	2	2	–
2	Понятие об электрическом токе, проводниках и изоляторах	6	2	4
3	Элементы электрической цепи	12	2	10
4	Понятие о получении электрической энергии. Источники и потребители электрической энергии	18	2	16
5	Преобразователи электрической энергии в механическую	22	2	20
6	Понятие об электрической сети. Простейшие игровые автоматы	22	2	20
7	Понятие об электроизмерительных приборах	30	4	26



8	Бытовые электрические приборы	22	2	20
9	Экскурсии	6	6	–
10	Итоговое занятие	4	4	–
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>28</b>	<b>116</b>

## Содержание программы

### 1. Вводное занятие (2 ч)

*Теоретическое занятие (2 ч).* Элементарные понятия об электрической энергии и ее формах. Применение электрической энергии в народном хозяйстве. Достижение науки и техники в области электротехники, радиоэлектроники и автоматики. Задачи, стоящие перед кружком. Правила техники безопасности, противопожарной безопасности, правила работы с электрооборудованием. Оказание первой медицинской помощи при получении травмы.

### 2. Понятие об электрическом токе, проводниках и изоляторах (6 ч)

*Теоретическое занятие (2 ч).* Электричество в природе. История освоения электрической энергии. Понятие о проводниках и изоляторах.

*Практическое занятие (4 ч).* Залуживание и пайка проводников. Изготовление монтажных плат из гетенакса, текстолита, оргстекла и других материалов. Выпаивание радиодеталей из старых плат.

### 3. Элементы электрической цепи (12 ч)

*Теоретическое занятие (2 ч).* Электрические провода, их классификация. Допустимый ток в проводе. Электрическое сопротивление и проводимость. Последовательное, параллельное и смешанное соединение потребителей электрической энергии. Способы крепления проводов. Отводы, сращивание, спайка и изоляция проводников в местах соединения. Арматура внутренней осветительной проводки (выключатели, штепсельные вилки, розетка,

патрон). Безопасность труда и оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током.

*Практическое занятие (10 ч).* Составление электрических цепей из батарей гальванических элементов и лампочек от карманного фонаря. Изготовление действующей модели. Монтаж схемы комнатной проводки.

#### **4. Понятие о получении электрической энергии. Источники и потребители электрической энергии (18 ч)**

*Теоретическое занятие (2 ч).* Производство, передача электрической энергии от электростанции к потребителю. Классификация электростанций. Источники и потребители электрической энергии. Понятие о трансформаторах и выпрямителях. Постоянный и переменный ток.

*Практическое занятие (16 ч).* Изготовление наглядных пособий.

#### **5. Преобразователи электрической энергии в механическую (22 ч)**

*Теоретическое занятие (2 ч).* Классификация электрических двигателей. Краткая история электрических двигателей. Устройство электродвигателя постоянного тока. Способы включения обмотки возбуждения и якоря. Реверс коллекторных двигателей. Понятие об электромагнитном поле. Понятие об электротранспорте.

*Практическое занятие (20 ч).* Изготовление действующей модели электрического двигателя.

#### **6. Понятие об электрической сети. Простейшие игровые автоматы (22 ч)**

*Теоретическое занятие (2 ч).* Понятие об однофазном и трехфазном электрическом токе. Электрическая сеть жилого дома. Потребители электроэнергии в жилой квартире, школьной мастерской. Требования техники безопасности при выполнении ремонтных работ электрической сети.

*Практическое занятие (20 ч).* Сборка электрической схемы жилого дома, квартиры. Схемы игровых автоматов.

## **7. Понятие об электроизмерительных приборах (30 ч)**

*Теоретическое занятие (4 ч).* Простейшие электрические приборы. Принцип их действия. Понятие о классах точности приборов. Схемы электроизмерительных приборов. Условные обозначения на схемах и шкалах приборов. Способы подключения вольтметра и амперметра в электрическую цепь. Устройство и подключение однофазного счетчика, отсчет показаний. Измерение сопротивлений омметром. Измерение мощности и работы тока.

*Практическое занятие (26 ч).* Мелкий ремонт электрических приборов. Обслуживание приборов. Снятие показаний с электрических приборов.

## **8. Бытовые электрические приборы (22 ч)**

*Теоретическое занятие (2 ч).* Классификация бытовых приборов. Принцип действия нагревательных приборов. Принцип работы холодильника, пылесоса, электрического звонка и другие требования безопасности при использовании электробытовых приборов.

*Практическое занятие (20 ч).* Ремонт простых электробытовых приборов: утюг, электрический чайник, электрическая плитка, пылесос, фен и др.

## **9. Экскурсии (6 ч)**

Экскурсии на заводы «Электромаш», «Электроаппаратный». Экскурсия на подстанции.

## **10. Итоговое занятие (4 ч)**

*Теоретическое занятие (4 ч).* Подведение итогов работы кружка за учебный год. Организация выставки. Поощрение лучших работ. Рекомендации по работе в летний период.

## Второй год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	3	3	-
2	Электроизмерительные приборы и их применение	24	3	21
3	Трехфазный переменный ток	12	3	9
4	Элементы автоматики	30	3	27
5	Понятие об электронике	18	3	15
6	Автоматические устройства	33	3	30
7	Понятие об электрическом транспорте	33	3	30
8	Основы конструирования электрических устройств. Понятие о ОИР и МТО	48	3	45
9	Экскурсии.	9	9	-
10	Итоговое занятие	6	6	-
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>39</b>	<b>177</b>

### 1. Вводное занятие (3 ч)

*Теоретическое занятие (3 ч).* Достижение науки и техники в области электротехники, радиоэлектроники, электротехники и автоматики. Роль электроники и автоматики в современном вооружении армии. Задачи, стоящие перед кружком. Правила техники безопасности, противопожарной безопасности, правила работы с электрооборудованием. Оказание первой медицинской помощи при получении травмы.

### 2. Электроизмерительные приборы и их применение (24 ч)

*Теоретическое занятие (3 ч).* Классификация электроизмерительных приборов. Стационарные и переносные приборы. Измерение мощности и работы электрического тока.

*Практическое занятие (21 ч).* Измерение сопротивления с помощью вольтметра и амперметра. Увеличение пределов измерения вольтметра и амперметра.

### **3. Трехфазный переменный ток (12 ч)**

*Теоретическое занятие (3 ч).* Получение трехфазного тока. Особенности трехфазного тока. Соединение приемников электрической энергии звездой и треугольником. Понятие о вращающемся магнитном поле. Принцип действия и устройство трехфазного электрического двигателя. Изменение направления вращения ротора трехфазного асинхронного электрического двигателя.

*Практическое занятие (9 ч).* Включение электрических лампочек звездой и треугольником. Измерение пускового тока асинхронного двигателя. Реверс асинхронного электрического двигателя.

### **4. Элементы автоматики (30 ч)**

*Теоретическое занятие (3 ч).* Виды элементов автоматики: датчики, усилители, стабилизаторы, реле, распределители и исполнительные механизмы. Их назначение. Устройство шагового искателя. Его применение в схемах автоматических устройств. Применение тепловых и электромагнитных реле.

*Практическое занятие (27 ч).* Изготовление узлов автоматики: датчиков уровня воды, тепловые датчики с биметаллической пластинкой, пульспары.

### **5. Понятие об электронике (18 ч)**

*Теоретическое занятие (3 ч).* Краткие сведения об электровакуумных приборах. Устройство и принцип действия полупроводниковых приборов. Фото- и термосопротивления, их назначение. Понятие о работе фотореле, реле времени, ёмкостного реле.

*Практическое занятие (15 ч).* Изготовление «ёмкостного сторожа», реле времени, реле управления уличным освещением, электрического термометра, выпрямителя питания электрических схем.

## **6. Автоматические устройства (33 ч)**

*Теоретическое занятие (3 ч).* Задачи автоматики, автоматика в быту, в школе, на производстве. Выбор конструкции и составление схем простейших автоматических устройств.

*Практическое занятие (30 ч).* Изготовление фотореле для уличного освещения, термометра для аквариума, таймера.

## **7. Понятие об электрическом транспорте (33 ч)**

*Теоретическое занятие (3 ч).* Классификация электрических транспортных устройств. История развития различных электрических транспортных машин. Принцип работы различных электрических схем. Устройство электрических подъемников и лифтов. Автоматический предохранитель падения кабины лифта.

*Практическое занятие (30 ч).* Разработка и изготовление моделей электрических схем.

## **8. Основы конструирования электрических устройств. Понятие о ОИР и МТО (48 ч)**

*Теоретическое занятие (3 ч).* Понятие о методах поиска новых технических решений, история развития общественных объединений любителей науки и техники. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Порядок оформления рационализаторского предложения. Составление тематического плана рационализаторской работы с учетом потребностей школьных кабинетов, мастерских.

**Практическое занятие (45 ч).** Конструирование и изготовление различных электротехнических устройств с учетом потребностей школы, СЮТ. Участие в конференциях ИОУ.

### **9. Экскурсии (9 ч)**

Экскурсии на заводы «Электромаш», «Электроаппаратный». Экскурсия на подстанции.

### **10. Итоговое занятие (6 ч)**

**Теоретическое занятие (6 ч).** Подведение итогов работы кружка за учебный год. Организация выставки. Поощрение лучших работ. Рекомендации по работе в летний период.

## **Третий год обучения**

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	4	4	–
2	Электроизмерительные приборы	60	8	52
3	Трёхфазный переменный ток	40	4	36
4	Трансформаторы	32	4	28
5	Выпрямление переменного тока	32	4	28
6	Электровакуумные электронные приборы	28	4	24
7	Полупроводниковые электронные приборы	32	4	28
8	Элементы автоматики	40	4	36
9	Экскурсии	12	12	–
10	Итоговое занятие	8	8	–
	<b>Итого</b>	<b>288</b>	<b>56</b>	<b>232</b>

## Содержание программы

### 1. Вводное занятие (4 ч)

*Теоретическое занятие (4 ч).* Задачи, стоящие перед кружком. Правила техники безопасности при выполнении электромонтажных и слесарных работ, противопожарной безопасности, правила работы с электрооборудованием. Оказание первой медицинской помощи при получении травмы.

### 2. Электроизмерительные приборы (60 ч)

*Теоретическое занятие (8 ч).* Классификация электроизмерительных приборов. Приборы измерения: силы тока, напряжения, сопротивления, мощности, энергии. Расширение пределов измерения перечисленных приборов.

*Практическое занятие (52 ч).* Измерения: силы тока, напряжения, сопротивления, мощности универсальным прибором – авометром. Изготовление шунтов и добавочных сопротивлений.

### 3. Трехфазный переменный ток (40 ч)

*Теоретическое занятие (4 ч).* Получение трехфазного тока. Особенности трехфазного тока. Соединение приемников электроэнергии звездой и треугольником. Устройство и принцип работы генератора трехфазного тока. Принцип действия и устройство трехфазного электрического двигателя.

*Практическое занятие (36 ч).* Сборка схемы реверсивного магнитного пускателя и подключение через него трехфазного электрического двигателя.

### 4. Трансформаторы (32 ч)

*Теоретическое занятие (4 ч).* Общие сведения о трансформаторах. Принцип действия и устройство трансформатора. Рабочий процесс трансформатора. Трехфазные трансформаторы, автотрансформаторы, измерительные трансформаторы. Понижающие и повышающие трансформаторы.



**Практическое занятие (28 ч).** Определение количества витков на вольт и перемотка. Трансформатора для получения необходимого напряжения. Ремонт ЛАТРа.

## **5. Выпрямление переменного тока (32 ч)**

**Теоретическое занятие (4 ч).** Общие сведения о выпрямителях, их назначение. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупроводниковый выпрямитель со средней точкой. Двухполупроводниковый выпрямитель мостовой. Трехфазный выпрямитель. Умножители напряжения. Фильтрация выпрямленного напряжения. Стабилизированные выпрямители.

**Практическое занятие (28 ч).** Сборка схем однополупроводникового и мостового выпрямителя. Изготовление стабилизированного источника питания.

## **6. Электровакуумные электронные приборы (28 ч)**

**Теоретическое занятие (4 ч).** Понятие об электронной эмиссии электровакуумных приборов. Катоды электровакуумных приборов. Электронно-лучевая трубка. Электровакуумный диод, триод, пентод, комбинированные приборы. Фотоэлектронный умножитель.

**Практическое занятие (24 ч).** Снятие характеристик транзистора. Исследование мультивибратора при помощи осциллографа.

## **7. Полупроводниковые электронные приборы (32 ч)**

**Теоретическое занятие (4 ч).** Получение полупроводниковых материалов, их свойства. P-N переход, его свойства. Кристаллический диод, транзистор, теристор, микросхемы. Фотосопротивление и термосопротивление, их назначение.

**Практическое занятие (28 ч.)** Снятие вольтамперных характеристик полупроводникового диода. Изготовление мультивибратора, электронного «сторожа», имитаторов звука, фотореле.

## **8. Элементы автоматики (40 ч)**

*Теоретическое занятие (4 ч).* Виды отдельных элементов автоматики: датчики, усилители, стабилизаторы, реле, исполнительные механизмы. Их назначение. Устройство и назначение шагового искателя. Применение тепловых и электромагнитных реле.

*Практическое занятие (36 ч).* Изготовление отдельных узлов автоматики — датчиков уровня воды, тепловых датчиков с биметаллической пластинкой, релейных схем включения электрических лампочек (бегущих огней), гирлянд.

## **9. Экскурсии (12 ч)**

Экскурсии на заводы «Электромаш», «Электроаппаратный». Экскурсия на подстанции.

## **10. Итоговое занятие (8 ч)**

*Теоретическое занятие (8 ч).* Подведение итогов работы кружка за учебный год. Организация выставки. Поощрение лучших работ. Рекомендации по работе в летний период.

## Библиографический список

1. **Борисов В.Г.** Юный радиолюбитель. — М.: Энергия, 1985.
2. **Галапузова М.А. Комский Д.М.** Первые шаги в электронику. — М.: Просвещение, 1984.
3. **Гордин А.Б.** Занимательная кибернетика. — М.: Энергетика, 1974.
4. **Иванов Б.С.** Электроника в самоделках. — М.: ДОСААФ, 1981.
5. **Отряшенко Ю.М.** Юный кибернетик. — М.: Детская литература, 1978.
6. **Пекелис В.Д.** Маленькая энциклопедия в большой кибернетике. — М.: Детская литература, 1973.
7. **Семенов Л.Д.** Юный электротехник. — М.: Просвещение, 1974.
8. **Фролов В.В.** Радиотехнические игры. — М.: Энергия, 1979.