

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Муниципальное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Дворец детско-юношеского творчества» г. Тирасполь

«Утверждено»
Министр просвещения
Приднестровской
Молдавской Республики
_____ Т. В. Цивинская
« _____ » _____ 2016 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
для организаций дополнительного образования
кружковой направленности
«Юный электротехник»

Вид программы – типовая
Направление – техническое
Год разработки – 2009 г.
Срок реализации – 3 года

Тирасполь,
2016 г.

РЕКОМЕНДОВАНО
Республиканским
Советом директоров
организаций дополнительного
образования
кружковой направленности
Протокол
от 9 марта 2016 года № 3

РЕШЕНИЕ
Совета по воспитанию,
дополнительному образованию
и молодежной политике
Министерства просвещения
Приднестровской Молдавской
Республики
(Приказ МП ПМР
от «25» мая 2016 г. № 580)

Составитель:

Шевчук Александр Васильевич – педагог дополнительного образования
руководитель кружка «Юные электротехники»
МОУ ДО «Станция юных техников»

Рецензенты:

Мищенко Анатолий Михайлович – заведующий отделом социально-прикладной
деятельности МОУ ДО «ДЦЮТ», педагог
дополнительного образования, отличник народного
образования ПМР.

Стрижова Надежда Николаевна – методист, 1 квалификационной категории.
«Дворца детско-юношеского творчества»
г. Бендеры

Редакторы: – рабочая группа по систематизации используемых дополнительных
образовательных программ и разработки новых типовых и составительских
программ по техническому направлению.

**Заключения ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения
квалификации»:**

Пояснительная записка

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

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;
- 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, определяются 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, разработаны к ней 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:
 - 1 год обучения – в неделю по 2 ч. – 144 часа в год;
 - 2 год обучения – в неделю по 3 ч. – 216 ч. в год;
 - 3 год обучения – в неделю по 4 ч. – 288 ч. в год.

По окончании 1 года обучения

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.);

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 2 года обучения

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;
- как получают трехфазный переменный ток, его свойства;
- простейшие системы автоматического регулирования;
- принцип действия электровакуумных и полупроводниковых приборов;
- устройство и принцип действия электрического трансформатора.

Должны уметь:

- выбирать способ соединения деталей;
- выбирать сборочно-монтажные операции;
- произвести не сложный ремонт электроизмерительных приборов;
- рассчитать и изготовить: шунт к амперметру, добавочное сопротивление к вольтметру;
- соединять потребители электрической энергии по схеме 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 3 года обучения

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, газонаполненные и кристаллические электронные приборы.

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 схеме 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	-
Итого:		144	28	116

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 (16ч.) 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 др. 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 завод: «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.

Тематический план 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	Трёхфазный 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	-
	Итого:	216	39	177

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. Трёхфазный переменный ток (12 ч.)

Теоретическое занятие (3 ч.). Получение трёхфазного тока. Особенности трёхфазного тока. Соединение приемников электрической энергии звездой и треугольником. Понятие о вращающемся магнитном поле. Принцип действия и устройство трёхфазного электрического двигателя. Изменение направления вращения ротора трёхфазного 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 управление уличным освещением, электрического термометра, выпрямителя питания электрических схем.

6. Автоматические устройства (33 ч.)

Теоретическое занятие (3 ч.). Задачи автоматики, автоматика в быту, 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 завод: «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.

**Тематический план
третий год обучения**

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория.	Практика
1	Вводное занятие	4	4	-
2	Электроизмерительные приборы	60	8	52
3	Трехфазный 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	-
	Итого:	288	56	232

1. Вводное занятие (4ч)

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 (4ч.). Общие сведения о выпрямителях, их назначение. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупроводниковый выпрямитель со средней точкой. Двухполупроводниковый выпрямитель мостовой. Трехфазный выпрямитель. Умножители напряжения. Фильтрация выпрямленного напряжения. Стабилизация выпрямителя.

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. Электроннолучевая 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 завод: «Электромаш» «Электроаппаратный». Экскурсия на подстанции.

10. Итоговое занятие (8 ч.)

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

Литература

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. Отрященко 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