

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБЛАСТНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЖЕЛЕЗНОГОРСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «29» июня 2023 г.  
Протокол № 6

Утверждена  
Приказом ОБПОУ  
«Железнодорожный ПК»  
от «30» июня 2023 г.  
№ 01-04/526



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«Юный электрик»  
(базовый уровень)**

Возраст обучающихся: 15 – 17 лет  
Срок реализации: 1 год

**Автор-составитель:  
Калуцких Ирина Николаевна,  
педагог дополнительного  
образования**

**г. Железнодорожск, 2023 г.**

## Оглавление:

1. Комплекс основных характеристик .....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель программы .....	9
1.3. Задачи программы.....	9
1.4. Планируемые результаты программы.....	10
1.5. Содержание программы .....	11
1.5.1. Учебный план .....	11
1.5.2. Содержание учебного плана .....	16
2. Комплекс организационно-педагогических условий .....	23
2.1. Календарный учебный график.....	23
2.2. Оценочные материалы.....	23
2.3. Формы аттестации.....	23
2.4. Методические материалы.....	24
2.5. Условия реализации программы .....	26
2.6. Рабочая программа воспитания .....	27
2.7. Список литературы .....	30
Приложение 1 .....	33

## **1. Комплекс основных характеристик**

### **1.1. Пояснительная записка.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный электрик» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р.;

- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагога дополнительного образования детей и взрослых»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242);

- Закон Курской области от 09.12.2013 № 121-ЗКО «Об образовании в Курской области»;

- Государственная программа Курской области «Развитие образования в Курской области», утвержденной постановлением Администрации Курской области от 15.10.2013 № 737-па;

- Приказ Министерства образования и науки Курской области от 17.01.2023 г. № 1-54 «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;

- Положение об организации и осуществления дополнительного образования студентов в областном бюджетном профессиональном образовательном учреждении «Железногорский политехнический колледж» утвержденное приказом от 22.04.2019г. № 01-04/263-1;

- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе в областном бюджетном профессиональном образовательном учреждении «Железногорский политехнический колледж» утвержденное приказом от 22.04.2019г. № 01-04/263-1 (с дополнениями и изменениями от 30.06.2023г.);

- Положение о рабочей программе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы утвержденное приказом от 22.04.2019г. № 01-04/263-1.

**Направленность программы** – техническая.

**Актуальность программы.**

Данная программа нацелена на подготовку учащихся в части получения знаний в области электротехнических технологий, робототехнических систем. Программа разработана с учетом принятых образовательных стандартов на основании педагогического опыта в области преподавания дисциплин «Электротехника» и «Электроника и микропроцессорная техника».

Также современное развитие электроники с началом массового производства интегральных микросхем привело к тому, что в настоящее время электронные компоненты и узлы широко применяются во многих

технических устройствах. Сфера их применения практически безгранична: от точнейших измерительных приборов и промышленного оборудования до бытовых устройств. Современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий. При этом многим обучающимся вне зависимости от выбранной профессии предстоит если не принимать участие в разработке и производстве электронных устройств, то наверняка пользоваться информационными системами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами.

Конечной целью является освоение учащимися основ электротехники, принципов работы электротехнических устройств, мотивация интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения познавательных и конструкторских задач при изготовлении простейших моделей робототехники. Следовательно, актуальность развития научно-технического творчества очевидна.

Содержание программы расширяет представления детей об электрических и магнитных явлениях, знакомит с новыми достижениями в области электроники и робототехники, проблемами энергоэффективности и энергосбережения.

Программа дополняет доступным спектром образовательной деятельности образовательные стандарты общего образования.

Содержание программы ориентировано на:

- создание необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворение индивидуальных потребностей, обучающихся в научно-технической деятельности;
- формирование и развитие исследовательских навыков обучающихся, выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданского, патриотического, трудового воспитания обучающихся;

- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни.

### **Отличительные особенности**

Дополнительная образовательная программа дополняет содержание учебных программ, значительно расширяя его в направлениях, связанных с электротехникой и цифровой электроникой. Приобретаемые учащимися компетентности – конструирование, моделирование, программирование.

В дополнительную образовательную программу включены разделы с работой в виртуальных лабораториях и созданием программных продуктов (простых и сложных электрических схем). Практикумы предлагают в основном учебные эксперименты и исследования реальных электрических схем и устройств цифровой техники. Особенностью данной программы является и то, что она предлагает от изучения основных принципов электроники перейти непосредственно к творчеству, созданию простейших робототехнических систем.

Она предназначена для обучающихся 15-17 лет, интересующихся современной электронной техникой, новыми техническими достижениями, развитием в себе качеств, присущих творческой личности. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования электрических схем и практическому исследованию электрических цепей.

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Юный электрик» спроектирована с учетом Проекта Концепции развития дополнительного образования детей.

Содержание дополнительной образовательной программы ориентировано на:

- создание условий для доступности каждому ребенку качественного дополнительного образования
- усиление воспитательного потенциала дополнительного образования детей через включение в коллективные общественно полезные практики,

создание новых возможностей для использования получаемых знаний для решения реальных проблем сообщества, страны;

- укрепление методической и ресурсной базы дополнительного образования детей на базе общеобразовательных организаций и его интеграция с основными образовательными программами общего образования для достижения нового качества образовательных результатов обучающихся;

- обновление содержания и форматов дополнительных общеобразовательных программ для формирования современных компетентностей, поддержки профессионального самоопределения;

- создание условий для профессионального развития и самореализации педагогов дополнительного образования через обновленную систему повышения квалификации, профессиональных конкурсов, профессионально-общественных объединений;

- придание системе дополнительного образования нового качества открытого образования, работающего на развитие человеческого потенциала;

- обеспечение баланса между гарантированной поддержкой значимых для общества образовательных программ и предоставлением возможности свободного выбора дополнительных общеобразовательных программ;

- развитие современной инфраструктуры дополнительного образования детей.

**Уровень программы** – базовый.

**Адресат программы.** Адресат программы – данная программа предназначена для учащихся 15-17 лет, проявляющих интерес к конструированию электрических схем и управляемых робототехнических систем.

Социальная ситуация развития характеризуется стремлением приобщиться к миру взрослых, ориентацией поведения на общепринятые нормы и ценности, эмансипацией от взрослых и группирование. Главной направленностью жизнедеятельности является личное общение в процессе

обучения и организационно-трудовой деятельности, стремление занять положение в группе сверстников. Кризисным моментом возраста является чувство «взрослости», восприятие себя и самооценка. Происходит становление человека как субъекта собственного развития. Возраст характеризуется теоретическим рефлексивным мышлением, интеллектуализацией восприятия и памяти, личной рефлексией и гипертрофированной потребностью в общении со сверстниками.

Количество обучающихся в группе от 12 до 15 человек. На обучение принимаются все желающие. Специальный отбор не проводится. Требования к начальным знаниям не предъявляется.

**Объем и срок освоения программы** – 240 академических часов в год.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 академических часа (1 академический час – 45 минут), 2 перемены по 10 минут.

**Форма обучения** – очная.

В случае перехода обучающихся в формат дистанционного обучения, организуется обучение детей с использованием различных образовательных технологий, позволяющих обеспечить взаимодействие обучающихся и педагога опосредованно (на расстоянии), в том числе с применением электронных и дистанционных образовательных технологий.

При дистанционном обучении по программе используются следующие формы дистанционных технологий:

- онлайн-занятия;
- видеоурок;
- открытые электронные библиотеки;
- адресные дистанционные консультации.

В мессенджерах с начала обучения создается группа, через которую ежедневно происходит обмен информацией, даются задания и присылаются ответы, проводятся индивидуальные консультации по телефону.



**Форма проведения занятий** – групповая, в паре. Занятия состоят из практической и теоретической частей, при этом большая часть времени отводится на практику.

**Особенности организации образовательного процесса.** Программа реализуется по традиционной форме – в рамках учреждения.

При необходимости может реализовываться с использованием дистанционных технологий: групповая, индивидуальная. Формы занятий: беседа, демонстрация, проектная деятельность.

При использовании данной формы работы необходима организация родителями рабочего места для ребенка (компьютер, доступ к сети интернет, колонки и т.д.).

Образовательный процесс организуется в форме видеоуроков, педагог отправляет обучающимся по электронной почте или использует платформу для онлайн конференций. Фотоотчет о выполненных творческих заданиях дети будут отправлять педагогу на электронную почту или с помощью приложения мессенджера.

## **1.2. Цель программы**

**Цель программы** – развитие творческих способностей учащихся в области электротехники и электроники посредством формирования знаний, умений и навыков, применяемых для проектирования электрических схем и конструирования робототехнических систем.

## **1.3. Задачи программы**

### **Образовательные:**

- познакомить обучающихся с принципом работы электрических машин, основных полупроводниковых приборов, их характеристиками и параметрами;
- ознакомить обучающихся с основными схемными решениями устройств электроники;

- формировать навыки практической работы по конструированию различных электрических схем;

- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании и эксплуатации устройств электроники.

#### **Развивающие:**

- *формировать:* устойчивый интерес к научно-техническому творчеству; компетенции, необходимые для решения технологических, инженерных, творческих, исследовательских и прикладных задач; целостное представление о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира; способность к решению творческих, нестандартных задач; мотивацию к интеллектуальному развитию и научно-техническому творчеству;

- *развивать:* образное, алгоритмическое и логическое мышление и творческое воображение подростка; политехнический кругозор обучающихся; коммуникативные способности, умение работать в группе, аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать собственную точку зрения; навыки проектной, конструкторской и учебно-исследовательской деятельности.

#### **Воспитательные:**

– вовлечь учащихся в проектную и учебно-исследовательскую деятельность;

– вовлечь подростков в систему научно-технического творчества;

– способствовать эффективному творчеству;

– способствовать эффективному личностному и профессиональному самоопределению подростка.

### **1.4. Планируемые результаты программы**

После освоения программы, обучающиеся будут

**знать:**

- правила охраны труда;
  - основные законы и явления электротехники;
  - принципы построения и моделирования электрических схем и робототехнических систем;
  - методы измерений и включение электроизмерительных приборов в электрическую цепь;
  - классификацию и применение электрических машин;
  - основы электроснабжения;
  - принципы энергосбережения;
  - основные компоненты электроники и цифровой схемотехники
- уметь:**
- проектировать и моделировать электрические схемы;
  - производить монтаж и сборку электрических цепей и устройств;
  - работать с электроизмерительными приборами;
  - проводить измерения и эксперименты;
  - проводить исследования, систематизировать данные, анализировать и делать выводы.

## 1.5. Содержание программы

### 1.5.1. Учебный план

*Таблица 1.*

№ п/п	Названия разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Организационно-контрольный раздел</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	
1.	Вводная беседа.	3	3	-	Собеседование и тестирование
2.	Инструктаж по охране труда.	3	3	-	Фронтальная беседа
3.	Воздействие электрического тока на организм человека.	3	3	-	Фронтальная беседа

4.	Общие принципы работы с лабораторным оборудованием.	3	-	3	Практическая работа
5.	Работа с мультиметром.	3	-	3	Практическая работа
<b>2.</b>	<b>Раздел программы «Знакомство с элементами электрических схем»</b>	<b>30</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	
6.	Простейшая электрическая цепь и её элементы.	3	3	-	Фронтальная беседа
7.	Основные параметры электрической цепи.	3	3	-	Фронтальная беседа
8.	Основные законы электротехники: Законы Ома	3	3	-	Фронтальная беседа Творческий отчет
9.	Последовательное и параллельное соединение потребителей	3	3	-	Фронтальная беседа Творческий отчет
10.	Основные законы электротехники: Законы Кирхгофа	3	3	-	Фронтальная беседа Творческий отчет
11.	Основные законы электротехники: Закон Ленца-Джоуля	3	3	-	Фронтальная беседа
12.	Потери в линиях передач	3	3		Фронтальная беседа Творческий отчет
13.	Компьютерные программы для проектирования электрических схем (sPlan)	3	-	3	Практическая работа Творческий отчет
14.	Виртуальные лаборатории исследования электрических схем (Multisim)	6	-	6	Практическая работа Творческий отчет
<b>3.</b>	<b>Раздел программы «Цепи переменного тока»</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	

15.	Магнитные величины. Закон электромагнитной индукции	3	3	-	Фронтальная беседа
16.	Великие открытия. Никола Тесла- «властелин мира»	3	3	-	Творческий отчет
17.	Основные понятия и определения относящиеся к переменным токам	3	3	-	Фронтальная беседа
18.	Катушка и конденсатор в цепи переменного тока	3	3	-	Фронтальная беседа
19.	Использование резонанса в электрической цепи	3	3	-	Фронтальная беседа
20.	Великие открытия. Доливо-Добровольский, трёхфазная система переменного тока	3	3	-	Творческий отчет
21.	Соединение звездой и треугольником	3	3	-	Творческий отчет
22.	Мощность в цепи переменного тока	3	3	-	Фронтальная беседа
<b>4.</b>	<b>Раздел программы « Электрические измерения и электроизмерительные приборы»</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	-	
23.	Электрические измерения.	3	3	-	Фронтальная беседа
24.	Классификация электроизмерительных приборов.	3	3	-	Фронтальная беседа
25.	Устройство электроизмерительных механизмов.	9	9	-	Фронтальная беседа
26.	Измерение тока и напряжения	3	3	-	Творческий отчет
27.	Измерение мощности	3	3	-	Творческий отчет
28.	Мостовые измерительные схемы	3	3	-	Творческий отчет

<b>5.</b>	<b>Раздел программы «Знакомство с электрическими машинами»</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	
29.	Трансформаторы, применение	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
30.	Устройство и работа силового трансформатора	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
31.	Трансформаторы специального назначения	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
32.	Электрические машины постоянного тока	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
33.	Генераторы постоянного тока	3	3		Собеседование с элементами и опроса
34.	Двигатели постоянного тока	3	3		Собеседование с элементами и опроса
35.	Электрические машины переменного тока	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
36.	Асинхронные машины	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
37.	Синхронные машины	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
<b>6.</b>	<b>Раздел программы «Производство, распределение и потребление электрической энергии»</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	
38.	Распределение и потребление электрической энергии	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
39.	Схемы электроснабжения	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса

40.	Принципы энергосбережения	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
41.	Схема распределения энергии в современной квартире	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
42.	Нетрадиционные источники электроэнергии	3	3	-	Творческий отчет
43.	Экологические проблемы, связанные с современной энергетикой	3	3	-	Творческий отчет
7.	<b>Раздел программы «Знакомство с приборами электронной техники»</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	-	
44.	Диоды	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
45.	Транзисторы	3	3	-	Собеседование
46.	Тиристоры	3	3	-	Собеседование
47.	Устройства электроники: выпрямители	3	3	-	Собеседование
48.	Устройства электроники: усилители	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
49.	Устройства электроники: электронные генераторы	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
50.	Булева алгебра, элементы “И”, “ИЛИ”, “НЕ”.	6	6	-	Собеседование с элементами и опроса
51.	Основы цифровой схемотехники: триггеры	3	3	-	Собеседование
52.	Основы цифровой схемотехники: шифраторы, дешифраторы	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса
53.	Интегральные микросхемы	3	3	-	Собеседование с элементами и опроса

54.	Архитектура микропроцессора	6	6	-	Собеседование с элементами и опроса
<b>8.</b>	<b>Раздел программы «Проведение лабораторных исследований компонентов электрических схем»</b>	<b>54</b>	-	<b>54</b>	
55.	Практикум «Электроизмерительные приборы»	6	-	6	Отчет по практикуму
56.	Практикум «Простейшие электрические цепи»	12	-	12	Отчет по практикуму
57.	Практикум «Электрические цепи переменного тока»	6	-	6	Отчет по практикуму
58.	Практикум «Трехфазные цепи»	6	-	6	Отчет по практикуму
59.	Практикум «Трансформатор»	6	-	6	Отчет по практикуму
60.	Практикум «Электронный осциллограф»	6	-	6	Отчет по практикуму
61.	Практикум «Диоды»	6	-	6	Отчет по практикуму
62.	Практикум «Цифровые интегральные микросхемы»	6	-	6	Отчет по практикуму
<b>9.</b>	<b>Раздел программы «Творческая мастерская»</b>	<b>9</b>	-	<b>9</b>	
63.	Практикум «Простейшие модели робототехники»	3	-	3	Отчет по практикуму
64.	Практикум «Простейший робот своими руками»	6	-	6	Отчет по практикуму
	<b>Итого:</b>	<b>240</b>	<b>162</b>	<b>78</b>	

### 1.5.2. Содержание учебного плана

#### Раздел 1. Организационно-контрольный раздел

##### *Тема 1.1 «Вводная беседа»*

*Теория.* Вводная беседа



***Тема 1.2 «Инструктаж по технике безопасности. Общие принципы работы с лабораторным оборудованием»***

***Теория.*** Инструктаж по технике безопасности. Общие принципы работы с лабораторным оборудованием

***Тема 1.3 «Воздействие электрического тока на организм человека»***

***Теория.*** Воздействие электрического тока на организм человека. Опасные значения токов и напряжений. Виды травм.

***Тема 1.4 «Общие принципы работы с лабораторным оборудованием»***

***Практика.*** Изучение модулей лабораторного стенда «Электрические цепи и основы электроники».

***Тема 1.5 «Работа с мультиметром»***

***Практика.*** Изучение диапазонов измерения мультиметра MS8221A.

**Раздел 2. Знакомство с элементами электрических схем**

***Тема 2.1 «Простейшая электрическая цепь и её элементы».***

***Теория.*** Источники, потребители, электроизмерительные приборы. Активные и пассивные компоненты

***Тема 2.2 «Основные параметры электрической цепи».***

***Теория.*** Сила тока, напряжение, сопротивление, ЭДС, проводимость.

***Тема 2.3 «Основные законы электротехники»***

***Теория.*** Законы Ома, применение на практике.

***Тема 2.4 «Последовательное и параллельное соединение потребителей»***

***Теория.*** Соединение потребителей электроэнергии, практическое применение.

***Тема 2.5 «Основные законы электротехники»***

***Теория.*** Законы Кирхгофа, применение на практике.

***Тема 2.6 «Основные законы электротехники»***

***Теория.*** Закон Ленца -Джоуля, применение на практике.

### ***Тема 2.7 «Потери в линиях передач»***

***Теория.*** Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения.

### ***Тема 2.8 «Компьютерные программы для проектирования электрических схем (sPlan)»***

***Практика.*** Проектирование простых электрических схем в компьютерной программе sPlan

### ***Тема 2.9 «Виртуальные лаборатории исследования электрических схем (Multisim)»***

***Практика.*** Моделирование и проверка работоспособности электрических цепей в компьютерной программе *Multisim*

## **Раздел 3. Цепи переменного тока**

### ***Тема 3.1 «Магнитные величины. Закон электромагнитной индукции»***

***Теория.*** Магнитная индукция, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность. Практическое применение закона электромагнитной индукции.

### ***Тема 3.2 «Великие открытия. Никола Тесла»***

***Теория.*** Открытия Николы Тесла в области электротехники.

### ***Тема 3.3 «Основные понятия и определения, относящиеся к переменным токам»***

***Теория.*** Переменный ток, период, частота, амплитуда. Графики переменных величин.

### ***Тема 3.4 «Основные понятия и определения, относящиеся к переменным токам»***

***Теория.*** Переменный ток, период, частота, амплитуда. Графики переменных величин.

### ***Тема 3.5 «Катушка и конденсатор в цепи переменного тока»***

***Теория.*** Процессы, происходящие с катушкой и конденсатором в цепи переменного тока.

### ***Тема 3.6 «Использование резонанса в электрической цепи»***

***Теория.*** Резонанс токов, резонанс напряжений, практическое применение.

### ***Тема 3.7 «Великие открытия. Доливо -Добровольский»***

***Теория.*** Преимущества трёхфазной системы переменного тока.

### ***Тема 3.8 «Соединение звездой и треугольником»***

***Теория.*** Схемы соединения звездой и треугольником, практическое применение.

### ***Тема 3.8 «Мощность в цепи переменного тока»***

***Теория.*** Активная, реактивная, полная мощность. Коэффициент мощности.

## **Раздел 4. Электрические измерения и электроизмерительные приборы.**

### ***Тема 4.1 «Электрические измерения»***

***Теория.*** Виды электрических измерений. Погрешности измерений.

### ***Тема 4.2 «Классификация электроизмерительных приборов»***

***Теория.*** Виды электрических измерений. Погрешности измерений.

### ***Тема 4.3 «Устройство электроизмерительных механизмов»***

***Теория.*** Приборы магнитоэлектрической, электродинамической и индукционных систем.

### ***Тема 4.4 «Измерение тока и напряжения»***

***Теория.*** Измерение тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров.

### ***Тема 4.5 «Мостовые измерительные схемы»***

***Теория.*** Измерение сопротивления мостовым методом.

## **Раздел 5. Знакомство с электрическими машинами**

### ***Тема 5.1 «Трансформаторы, применение»***

*Теория.* Типы трансформаторов и их применение. Коэффициент трансформации.

***Тема 5.2 «Устройство и работа силового трансформатора»***

*Теория.* Устройство и принцип действия трансформатора, режимы работы.

***Тема 5.3 «Трансформаторы специального назначения»***

*Теория.* Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы. Сварочный трансформатор.

***Тема 5.4 «Электрические машины постоянного тока»***

*Теория.* Устройство и принцип действия машины постоянного тока, коммутация.

***Тема 5.5 «Генераторы постоянного тока»***

*Теория.* Классификация, схемы, применение.

***Тема 5.5 «Двигатели постоянного тока»***

*Теория.* Классификация, схемы, применение. Пуск, торможение.

***Тема 5.6 «Электрические машины переменного тока»***

*Теория.* Устройство и принцип действия машин переменного тока.

***Тема 5.7 «Асинхронные машины»***

*Теория.* Асинхронного двигатель. Пуск, регулирование скорости.

***Тема 5.8 «Синхронные машины»***

*Теория.* Синхронные двигатели, применение.

**Раздел 6. Производство, распределение и потребление электрической энергии**

***Тема 6.1 «Распределение и потребление электрической энергии»***

*Теория.* Электрические станции. Электрические сети

***Тема 6.2 «Схемы электроснабжения»***

*Теория.* Схемы электроснабжения потребителей.

***Тема 6.3 «Принципы энергосбережения»***

*Теория.* Экономия электрической энергии

***Тема 6.4 «Схема распределения энергии в современной квартире»***

***Теория.*** Схема электроснабжения в современной квартире

***Тема 6.5 «Нетрадиционные источники электроэнергии»***

***Теория.*** Виды альтернативной энергии

***Тема 6.6 «Экологические проблемы, связанные с современной энергетикой»***

***Теория.*** Экологические проблемы, связанные с современной энергетикой и способы их решения.

**Раздел 7. Знакомство с приборами электронной техники**

***Тема 7.1 «Диоды»***

***Теория.*** Устройство и принцип действия диода. Условно-графическое обозначение. Диоды специального назначения

***Тема 7.2 «Транзисторы»***

***Теория.*** Устройство и принцип действия транзистора. Условно-графическое обозначение. Схемы усиления

***Тема 7.3 «Тиристоры»***

***Теория.*** Устройство и принцип действия тиристора. Условно-графическое обозначение. Применение

***Тема 7.4 «Устройства электроники»***

***Теория.*** Выпрямители электрических сигналов

***Тема 7.5 «Устройства электроники»***

***Теория.*** Усилители электрических сигналов

***Тема 7.6 «Устройства электроники»***

***Теория.*** Электронные генераторы

***Тема 7.6 «Устройства электроники»***

***Теория.*** Электронные генераторы

***Тема 7.7 «Булева алгебра, элементы “И”, “ИЛИ”, “НЕ”»***

***Теория.*** Алгебра логики. Логические элементы.

***Тема 7.8 «Основы цифровой схемотехники»***

*Теория.* Триггеры.

*Тема 7.9 «Основы цифровой схемотехники»*

*Теория.* Шифраторы и дешифраторы

**Раздел 8. Проведение лабораторных исследований компонентов электрических схем**

*Тема 8.1 «Электроизмерительные приборы»*

*Практика.* Практикум: «Электроизмерительные приборы и электрические измерения»

*Тема 8.2 «Простейшие электрические цепи»*

*Практика.* Практикум: «Исследование простейших линейных электрических цепей постоянного тока»

*Тема 8.3 «Трёхфазные цепи»*

*Практика.* Практикум: «Исследование трёхфазных электрических цепей при соединении звездой и треугольником»

*Тема 8.4 «Трансформатор»*

*Практика.* Практикум: «Исследование и расчёт однофазного трансформатора»

*Тема 8.5 «Электронный осциллограф»*

*Практика.* Практикум: «Изучение электронного осциллографа GOS-620/ 620FG»

*Тема 8.6 «Диоды»*

*Практика.* Практикум: «Исследование диодов»

*Тема 8.7 «Цифровые интегральные микросхемы»*

*Практика.* Практикум: «Исследование интегральных микросхем»

**Раздел 9. «Творческая мастерская»**

*Тема 9.1 «Простейшие модели робототехники»*

*Практика.* Практикум «Простейшие модели робототехники»

*Тема 9.2 «Простейший робот своими руками»*

*Практика.* Практикум «Простейший робот своими руками»

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

Таблица 2.

№ п/п	Группа	Год обучения, номер группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие/ праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1.	№1	2023-2024, группа №1	14.09.	24.06	40	80	240	2 раза в неделю по 3 часа (1 час – 45 мин), перерыв 10 мин	с 4 по 6 ноября, с 31 декабря по 8 января, с 23 по 25 февраля, с 8 по 10 марта, с 28 апреля по 1 мая, с 9 по 12 мая, 12 июня	устанавливаются согласно календарно-тематическому плану

### 2.2. Оценочные материалы

С целью диагностики успешности освоения обучающимися программы, выявления их образовательного потенциала, определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, на занятиях осуществляется текущий контроль успеваемости по программе.

### 2.3. Формы аттестации

Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) сформированности у

обучающихся соответствующих компетенций. Текущий контроль проводится в форме педагогического наблюдения. На итоговом занятии происходит проверка усвоенных теоретических знаний и сформированности практических умений также на основании тестирования и педагогического наблюдения. Сформированность этих показателей может быть разного уровня.

## 2.4. Методические материалы

Таблица 3.

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы учебного занятия	Формы контроля/ аттестации
I.	Организационно-контрольный раздел	Столы, стулья, интерактивная доска, компьютер, лабораторный стенд: «Электрические цепи и основы электроники», набор минимодулей элементов электрических схем	Вводная беседа. Инструктаж по ТБ	Пед. наблюдение, анализ выполнения самостоятельной выполненной работы
II.	Знакомство с элементами электрических схем	Интерактивная доска, компьютер, лабораторный стенд: «Электрические цепи и основы электроники», набор минимодулей элементов электрических схем, компьютерные программы Multisim, sPlan	Беседа Демонстрация Практикум	Пед. наблюдение, анализ выполнения самостоятельной выполненной работы Презентация, тестирование, творческий отчет собеседование с элементами опроса
III.	Цепи переменного тока	Интерактивная доска, компьютер	Беседа Демонстрация Практикум	Пед. наблюдение, анализ выполнения самостоятельной выполненной работы Опрос, тестирование, презентация, собеседование с элементами опроса, презентация отчета
IV.	Электрические измерения и	Интерактивная доска, компьютер,	Беседа Демонстрация	Пед. наблюдение, анализ выполнения



	электроизмерительные приборы	плакаты, гальванометр, амперметры, вольтметры	Практикум	самостоятельной выполненной работы Опрос, тестирование, презентация, собеседование с элементами опроса, презентация отчёта
V.	Знакомство с электрическими машинами	Интерактивная доска, компьютер, плакаты, трансформатор, асинхронный двигатель, машина постоянного тока	Беседа Демонстрация Практикум	Пед. наблюдение, анализ выполнения самостоятельной выполненной работы Опрос, тестирование, презентация, собеседование с элементами опроса, презентация отчёта
VI.	Производство, распределение и потребление электрической энергии	Интерактивная доска, компьютер, плакаты	Беседа Демонстрация Практикум	Пед. наблюдение, анализ выполнения самостоятельной выполненной работы Тестирование, презентация, фронтальный опрос
VII.	Знакомство с приборами электронной техники	Интерактивная доска, компьютер, лабораторный стенд: «Электрические цепи и основы электроники», набор минимодулей элементов электрических схем	Беседа Демонстрация Практикум	Пед. наблюдение, анализ выполнения самостоятельной выполненной работы Собеседование с элементами опроса, презентация
VIII	Проведение лабораторных исследований компонентов электрических схем	Интерактивная доска, компьютер, лабораторный стенд: «Электрические цепи и основы электроники», набор минимодулей элементов электрических схем, провода	Беседа Демонстрация Практикум	Пед. наблюдение, анализ выполнения самостоятельной выполненной работы Собеседование с элементами опроса, презентация, тестирование отчёт по практикуму

IX.	Творческая мастерская	Интерактивная доска, компьютер, модели простейших роботов, набор для моделирования	Беседа Демонстрация Практикум	Пед. наблюдение, анализ выполнения самостоятельной выполненной работы Собеседование с элементами опроса, презентация, творческий отчёт по практикуму
-----	-----------------------	--	-------------------------------------	---

## 2.5. Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение.

**Оборудованный кабинет – 1 шт.**

*Таблица 4.*

<b>Материалы:</b>	<b>Количество</b>
Интерактивная доска	1 шт
Лабораторный стенд: «Электрические цепи и основы электроники», набор минимодулей элементов электрических схем, провода	6 шт
<b>Канцелярия</b> (Тетради, ручки, листы А4, миллиметровка, ножницы, клей, тетради в клетку 24 листа, ручки шариковые, карандаши)	15 шт
<b>Компьютерное оборудование</b> (Компьютер с установленным программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ОС Windows 10, Excel)	1 шт

### Информационное обеспечение.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:**

Основные источники:

*Для студентов*

1. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... Книга + виртуальный диск. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — СПб.: Наука и Техника, 2017. — 352 с.

2. Платт Ч. Электроника для начинающих (Make: Electronics) / Чарльз Платт. -БХВ-Петербург, 2017. – 416 с.

Дополнительные источники

### *Для студентов*

Сворень Р.А. Электротехника шаг за шагом / Сворень Р.А. – М.: Горячая линия –Телеком, 2001. – 540 с.

### *Интернет-ресурсы*

1. Амперка: теория, руководства, проекты: [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.amperka.ru>.

2. Электротехника и электроника для программистов: [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.youtube.com/channel/UCFI31dsn8yxaarw6LZpSHWw>.

3. «Шелезяка». Журнал о робототехнике: [Электронный ресурс]. URL: <http://shelezyaka.com>

## **Кадровое обеспечение**

*Таблица 5.*

<b>Должность</b>	<b>Образование</b>	<b>Специальная подготовка</b>	<b>Категория педагога</b>	<b>Прочее</b>
<b>Педагог дополнительного образования (электротехника)</b>	<b>Базовое профильное образование</b>	<b>Курсы повышения квалификации не реже одного раза в 3 года</b>	<b>Не имеет значения</b>	<b>Иметь способность к инновационной педагогической деятельности</b>

## **2.6. Рабочая программа воспитания**

**Цель** – создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме, создание условий для

развития у обучающихся мотивации к познанию, обучению, самоуправлению, ведению ЗОЖ, формирование гражданской позиции и профориентации.

### **Формы и содержание деятельности, особенности.**

Программа дополнительного образования детей предназначена для обучающихся 15-17 лет.

Программа направлена на стимулирование детей к активному участию в процессе своего личностного и профессионального роста и социализации посредством ознакомления с новыми востребованными и современными профессиями.

Формы работы с обучающимися – индивидуальные, групповые, индивидуально- групповые.

### **Работа с коллективом обучающихся**

- формирование практических умений по организации органов самоуправления этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала обучающихся в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;

- содействие формированию активной гражданской позиции.

### **Работа с родителями**

- организация системы индивидуальной и коллективной работы (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение родителей в жизнедеятельность детского объединения (организация и проведение открытых занятий в течение учебного года);

- оформление информационных уголков для родителей по вопросам

воспитания детей.

### **Планируемые результаты**

Ожидаемые результаты воспитания – это те изменения в личностном развитии учащихся, которые получены в ходе реализации рабочей программы воспитания:

- приобщение учащихся к правилам и нормам поведения в обществе;
- готовность учащихся к ответственному профессиональному выбору, понимание своего профессионального будущего;
- развитие социально-значимых качеств и компетенций личности: коммуникативность, работа в команде, эмоциональный интеллект, таймменеджмент;
- активное участие в социально - значимой деятельности.

Оценка результатов воспитания осуществляется с помощью наблюдения, в том числе уровня сформированности востребованных компетенций.

### **Календарный план воспитательной работы**

*Таблица 6.*

<b>№ п/п</b>	<b>Название мероприятия, события</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Срок и место проведения</b>	<b>Ответственный</b>
<b>1.</b>	Мероприятие к 80-летию Курской битвы	очная	По согласованию	Педагог дополнительного образования
<b>2.</b>	Экскурсия в музей МГОКа	очная	По согласованию	Педагог дополнительного образования
<b>3.</b>	Всероссийские открытые уроки профориентационного проекта «ПроеКТОриЯ»	дистанционная	По плану организатора	Педагог дополнительного образования
<b>4.</b>	День солидарности в борьбе с терроризмом	очная	Ноябрь	Педагог дополнительного образования

5.	Флешмоб «Профессия моего родителя»	очная	Февраль	Педагог дополнительного образования
6.	Международный день театра 27.03 - виртуальные экскурсии по музеям	очно-заочная	Март	Педагог дополнительного образования
7.	Практикум: «Твои действия при пожаре» Цель: пропаганда ППБ	очная	Апрель	Педагог дополнительного образования
8.	Участие в олимпиадах по электротехнике	очная	Апрель	Педагог дополнительного образования
9.	«День открытых дверей» в организациях СПО	очно - заочная	Май	Педагог дополнительного образования
10.	Лекция «Есть такая профессия - Родину защищать»	очная	Май	Педагог дополнительного образования

## 2.7. Список литературы

### Список литературы для педагогов:

1. Воспитательный процесс: изучение эффективности: методические рекомендации/под редакцией Е.Н.Степанова – М., 2011.
2. Кутеева О.А. Планирование воспитательной работы на основе личностно-ориентированного обучения/О.Кутеева// Классный руководитель. – 2001. - №1.
3. Каргина З.А. Практическое пособие для педагога дополнительного образования. – Изд. доп. – М.:Школьная Пресса, 2008.
4. Маленкова П.И. Теория и методика воспитания/П.И.Маленкова. - М., 2012.
5. Слостенин В.А. Методика воспитательной работы/В.А.Слостенин. - изд.2-е.-М., 2014.
6. Вайссман, Джерри. Блестящая презентация. Как завоевать аудиторию / Джерри Вайссман.- Питер, 2011. – 288 с.

7. Гоулман, Макки, Бояцис: Эмоциональное лидерство: Искусство управления людьми на основе эмоционального интеллекта - ООО «Альпина Паблишер», 2012. – 301 с.

8. Гофман, Ирвинг, Представление себя другим в повседневной жизни / Ирвинг Гофман. Пер. с англ. и вступ. статья А. Д. Ковалева — М.: «КАНОН-пресс-Ц», «Кучково поле», 2000. — 304 с.

9. Грецов Андрей, Тренинги развития с подростками: творчество, общение, самопознания: метод. Пособие/ Грецов Андрей Геннадьевич. – СПб.: Питер, 2011. – 416 с.

10. Гущина Татьяна, Я и мои ценности: Тренинговые занятия для развития социальных навыков у старшеклассников/ Гущина Татьяна Николаевна. – М.: АРКТИ, 2008. – 128 с.

11. Леви Владимир, Искусство быть другим / Леви Владимир Львович. - Изд-во: Торобоан, 2007. – 384 с.

12. Разработка программ дополнительного образования детей. Часть I. Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: методические рекомендации. - Ярославль: ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2016. - 60 с.

13. Учим детей мыслить критически. Загашев И.О., Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Издание 2-е. - СПб: «Альянс «Дельта» совм. с издательством «Речь», 2003. – 192 с.

14. Эдвардс Ванесса «Наука общения. Как читать эмоции, понимать намерения и находить общий язык с людьми»/ Ванесса ван Эдвардс. - Издательство Манн, Иванов и Фербер, 2017. - 390с.

#### **Список литературы для обучающихся:**

1. Кеннеди Джойс, Как составить резюме для «чайников»/ Джойс Кеннеди.- Издательство: Диалектика, 2016 г. – 224 с.

2. Стивенс Дебра, Быть человеком. Навыки, которыми обладают только люди, а не искусственный интеллект, и как не потерять работу в ближайшем будущем/ Дебра Стивенс. - Издательство Манн, Иванов и Фербер, 2020.-180с.

3. Черепанова А. В. Навыки успеха/Рабочая тетрадь по развитию soft skills. – Калуга, 2020.

**Электронные ресурсы:**

1. <https://atlas100.ru/>;
2. <https://bilet.worldskills.ru/map-of-professions/professional-areas>;
3. <http://metodkabinet.ru>;
4. [https://proektoria.online/news/projectnews/prodolzhenie\\_cikla\\_vserossijskikh\\_o\\_tkrytyh\\_urokov/](https://proektoria.online/news/projectnews/prodolzhenie_cikla_vserossijskikh_o_tkrytyh_urokov/);
5. [http://resurs-yar.ru/proforientaciya/materialy\\_dlya\\_zanyatij1/](http://resurs-yar.ru/proforientaciya/materialy_dlya_zanyatij1/)



Календарно-тематическое планирование (Группа №1)

№ п/п	Дата план	Дата факт	Тема занятия	Количество часов	Форма/ тип занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	14.09.23		Вводная беседа.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
2.	18.09.23		Инструктаж по охране труда.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
3.	21.09.23		Воздействие электрического тока на организм человека.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
4.	25.09.23		Общие принципы работы с лабораторным оборудованием.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
5.	28.09.23		Работа с мультиметром.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
6.	02.10.23		Простейшая электрическая цепь и её элементы.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
7.	05.10.23		Основные параметры электрической цепи.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
8.	09.10.23		Основные законы электротехники: Законы Ома	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
9.	12.10.23		Последовательное и параллельное соединение потребителей	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
10.	16.10.23		Основные законы электротехники: Законы Кирхгофа	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
11.	19.10.23		Основные законы электротехники: Закон Ленца-Джоуля	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания

12.	23.10.23		Потери в линиях передач	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
13.	26.10.23		Компьютерные программы для проектирования электрических схем (sPlan)	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
14.	30.10.23		Виртуальные лаборатории исследования электрических схем (Multisim)	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
15.	02.11.23		Виртуальные лаборатории исследования электрических схем (Multisim)	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
16.	07.11.23		Магнитные величины. Закон электромагнитной индукции	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
17.	09.11.23		Великие открытия. Никола Тесла- «властелин мира»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
18.	13.11.23		Основные понятия и определения относящиеся к переменным токам	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
19.	16.11.23		Катушка и конденсатор в цепи переменного тока	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
20.	20.11.23		Использование резонанса в электрической цепи	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
21.	23.11.23		Великие открытия. Доливо-Добровольский, трёхфазная система переменного тока	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания

22.	27.11.23		Соединение звездой и треугольником	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
23.	30.11.23		Мощность в цепи переменного тока	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
24.	04.12.23		Электрические измерения.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
25.	07.12.23		Классификация электроизмерительных приборов.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
26.	11.12.23		Устройство электроизмерительных механизмов.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
27.	14.12.23		Устройство электроизмерительных механизмов.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
28.	18.12.23		Устройство электроизмерительных механизмов.	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
29.	21.12.23		Измерение тока и напряжения	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
30.	25.12.23		Измерение мощности	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
31.	28.12.23		Мостовые измерительные схемы	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
32.	09.01.24		Трансформаторы, применение	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания

33.	11.01.24		Устройство и работа силового трансформатора	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
34.	15.01.24		Трансформаторы специального назначения	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
35.	18.01.24		Электрические машины постоянного тока	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
36.	22.01.24		Генераторы постоянного тока	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
37.	25.01.24		Двигатели постоянного тока	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
38.	29.01.24		Электрические машины переменного тока	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
39.	01.02.24		Асинхронные машины	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
40.	05.02.24		Синхронные машины	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
41.	08.02.24		Распределение и потребление электрической энергии	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
42.	12.02.24		Схемы электроснабжения	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
43.	15.02.24		Принципы энергосбережения	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания

44.	19.02.24		Схема распределения энергии в современной квартире	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
45.	22.02.24		Нетрадиционные источники электроэнергии	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
46.	26.02.24		Экологические проблемы, связанные с современной энергетикой	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
47.	29.02.24		Диоды	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
48.	04.03.24		Транзисторы	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
49.	07.03.24		Тиристоры	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
50.	11.03.24		Устройства электроники: выпрямители	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
51.	14.03.24		Устройства электроники: усилители	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
52.	18.03.24		Устройства электроники: электронные генераторы	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
53.	21.03.24		Булева алгебра, элементы "И", "ИЛИ", "НЕ".	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
54.	25.03.24		Булева алгебра, элементы "И", "ИЛИ", "НЕ".	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания

55.	28.03.24		Основы цифровой схемотехники: триггеры	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
56.	01.04.24		Основы цифровой схемотехники: шифраторы, дешифраторы	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
57.	04.04.24		Интегральные микросхемы	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
58.	08.04.24		Архитектура микропроцессора	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
59.	11.04.24		Архитектура микропроцессора	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
60.	15.04.24		Практикум «Электроизмерительные приборы»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
61.	18.04.24		Практикум «Электроизмерительные приборы»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
62.	22.04.24		Практикум «Простейшие электрические цепи»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
63.	25.04.24		Практикум «Простейшие электрические цепи»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
64.	02.05.24		Практикум «Простейшие электрические цепи»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
65.	03.05.24		Практикум «Простейшие электрические цепи»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания

66.	06.05.24		Практикум «Электрические цепи переменого тока»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
67.	08.05.24		Практикум «Электрические цепи переменого тока»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
68.	13.05.24		Практикум «Трехфазные цепи»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
69.	16.05.24		Практикум «Трехфазные цепи»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
70.	20.05.24		Практикум «Трансформатор»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
71.	23.05.24		Практикум «Трансформатор»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
72.	27.05.24		Практикум «Электронный осциллограф»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
73.	30.05.24		Практикум «Электронный осциллограф»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
74.	03.06.24		Практикум «Диоды»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
75.	06.06.24		Практикум «Диоды»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
76.	10.06.24		Практикум «Цифровые интегральные микросхемы»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания

77.	13.06.24		Практикум «Цифровые интегральные микросхемы»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
78.	17.06.24		Практикум «Простейшие модели робототехники»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
79.	20.06.24		Практикум «Простейший робот своими руками»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания
80.	24.06.24		Практикум «Простейший робот своими руками»	3	Комбинированное занятие	Аудитория 5	Выполнение задания

**Итого: 240 часов**

Порядок изучения отдельных тем, формы занятия и промежуточного контроля, мероприятия за рамками учебного плана могут быть изменены в зависимости от условий обучения (активированные дни, карантин), интересов детей (внеплановое участие в конкурсах). Неизменным остается общий объем программы.