

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 239

191028, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 8, телефон/факс 272-96-68

**ОТДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**

Принята на заседании  
методического (педагогического) совета  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г  
протокол № \_\_\_\_\_

Утверждена  
Приказом № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г  
Директор ГБОУ «Президентский ФМЛ № 239»

\_\_\_\_\_ Пратусевич М.Я.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа**

**«Электротехника»**

**Возраст учащихся: 11-15 лет**

**Срок реализации: 1 год**

**Разработчики:**

**Хартанен Александр Вячеславович,  
Рафальская Анастасия Владимировна,  
педагоги дополнительного образования**

# **I. Пояснительная записка**

## **Направленность**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электротехника» (далее – программа), имеет **техническую направленность** и **базовый** уровень освоения.

## **Актуальность**

Общественная актуальность программы «Электротехника» определяется востребованностью инженерно-технических кадров в данной сфере.

Практическая деятельность учащихся, направленная на формирование и развитие базовых знаний и навыков в области электроники, формирует у учащихся понятия о современной технике, способствует профессиональному самоопределению в будущем. Тем самым программа соответствует государственной политике в области дополнительного образования и ориентирована на удовлетворение образовательных потребностей детей.

## **Отличительные особенности программы**

Основная отличительная особенность данной программы состоит в том, что она является составной частью концепции преподавания робототехники в Центре робототехники ОДОД Президентского ФМЛН№239 и реализуется на первый год обучения в тесной связи с программами других объединений Центра робототехники. Является необходимой основой для продолжения обучения по программе «Радиоэлектроника».

## **Адресат программы**

Учащиеся в возрасте 11-15 лет, проявляющие интерес к техническому творчеству.

## **Цель**

Формирование и развитие инженерно-технических способностей учащихся через изучение основных знаний об электричестве и электротехнике.

## **Задачи**

### **Обучающие:**

- Ознакомление с базовыми понятиями и законами электротехники: напряжение, сила тока, сопротивление, электрическая мощность, закон Ома.
- Ознакомление с основными компонентами электрических цепей.
- Освоение навыков применения радиоэлектронных компонентов для сборки простых электрических цепей.

### **Развивающие:**

- Развитие инженерного мышления.
- Развитие технических способностей.
- Развитие навыков самостоятельного изучения и поиска информации.

### **Воспитательные:**

- Воспитание дисциплинированности, внимательности, аккуратности.
- Формирование у учащихся стремления к получению законченного результата.

### **Условия реализации программы**

#### ***Количество учащихся в группе***

Количество учеников в объединении – 10-15 человек. Рекомендуемое количество учеников снижено в соответствии с «Положением о наполняемости объединений дополнительного образования ГБОУ «Президентский ФМЛ №239»» так как программа предусматривает работу учащихся с инструментами и электротехническими приборами которая требует усиленного контроля педагога за соблюдением техники безопасности.

#### ***Условия набора и формирования групп***

В группу зачисляются учащиеся в возрасте 11-15 лет, окончившие пятый класс средней общеобразовательной школы, или обладающие знаниями по математике соответствующими окончанию пятого класса средней общеобразовательной школы.

#### ***Особенности организации образовательного процесса***

Обучение по программе предполагает применение следующих современных образовательных технологий: технологии исследовательской деятельности, игровых технологий, технологии развития критического мышления. Обучение по программе при необходимости может быть реализовано с помощью дистанционных технологий.

#### ***Формы проведения занятий***

Лекция, лабораторное занятие, практическое занятие.

#### ***Материально техническое обеспечение***

Класс для занятий по программе должен соответствовать следующим требованиям:

- Помещение, оборудованное столами для конспектирования лекций и работы с конструктором, а так же шкафами для хранения.

- 1 маркерная, или меловая доска.

- 1 проектор.

- 10 наборов конструктора «Знаток»

- 10 наборов радиоэлектронных компонентов и безопасных макетных плат.

#### ***Кадровое обеспечение***

1 педагог при группе 10-15 человек.

## **Планируемые результаты освоения программы**

### **Личностные**

- У учащихся повысится дисциплинированность, внимательность, аккуратность.
- У учащихся сформируются стремление к получению законченного результата.

### **Метапредметные**

- Учащиеся разовьют инженерное мышление.
- Учащиеся разовьют технические способности.
- У учащихся сформируются навыки самостоятельного изучения и поиска информации.

### **Предметные**

- Будут знать базовые понятия и законы электротехники: напряжение, сила тока, сопротивление, электрическая мощность, закон Ома.
- Будут знать основные компоненты электрических цепей.
- Будут уметь применять радиоэлектронные компоненты для сборки простых электрических цепей.

## II. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	2	0	Зачет
2.	Источники питания. Напряжение.	4	2	2	Зачет
3.	Пассивные элементы электрической цепи. Лампа накаливания, ключ	2	0	2	Зачет
4.	УГО (Условные графические обозначения). Составление схем	2	2	0	Зачет
5.	Сила тока, электрическое сопротивление, Закон Ома	16	6	10	Зачет
6.	Полупроводниковые приборы. Диод, светодиод	10	4	6	Зачет
7.	Повторный инструктаж по ТБ	2	2	0	Зачет
8.	Полупроводниковые приборы. Транзистор	8	2	6	Зачет
9.	Логические элементы электрической цепи. Интегральные микросхемы	12	6	6	Зачет
10.	Сборка схем на промышленных радиоэлектронных комплектующих с использованием безопасных макетных плат	14	4	10	Итоговое тестирование
		72	30	42	

**УТВЕРЖДЁН**

**Приказом № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

**III. Календарный учебный график  
реализации дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы «Электротехника»  
на 2021 – 2022 учебный год**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	13 сентября 2021 г.	25 мая 2022 г.	36	72 часов	1 раз в неделю по 2 часа

## IV. Методические и оценочные материалы

### Методическое обеспечение программы

- Плакаты: «Закон Ома», «Последовательное и параллельное подключение резисторов», «Последовательное и параллельное подключение конденсаторов», «Цветовая маркировка резисторов», «Номинальные ряды радиокомпонентов», (Автор — Хартанен А.В.).
- Раздаточный печатный материал: схемы электрические принципиальные изготавливаемых устройств (Автор — Хартанен А.В.).
- Видеозаписи опубликованные в сети интернет.

### Оценочные материалы

Измеряемые параметры	Критерии оценки		
	Допустимый уровень знаний и умений	Хороший уровень знаний и умений	Отличный уровень знаний и умений
<b>1. Знания и навыки в области электротехники</b>			
Базовые знания об основах электротехники.	Знает формулу закона Ома для участка цепи. Знает условные графические обозначения основных (гальванический элемент, резистор, конденсатор, диод, светодиод, биполярный транзистор и т.д.) радиокомпонентов. Понимает соединения радиокомпонентов на электрических принципиальных схемах.	Применяет формулу закона Ома для участка цепи, для расчёта компонентов в схеме. Знает условные графические обозначения основных (гальванический элемент, резистор, конденсатор, диод, светодиод, биполярный транзистор и т.д.) радиокомпонентов. Понимает соединения радиокомпонентов на электрических принципиальных схемах.	Применяет формулу закона Ома для участка цепи, для расчёта компонентов в схеме. Знает условные графические обозначения основных (гальванический элемент, резистор, конденсатор, диод, светодиод, биполярный транзистор и т.д.) радиокомпонентов.. Способен составить электрическую принципиальную схему с уже созданного простого устройства.
Умение собирать простые электрические схемы на конструкторе «Знаток» и макетной плате	Собрал менее 50%, предложенных программой, устройств.	Собрал 80%, предложенных программой, устройств.	Собрал все предложенные программой, устройства.
<b>2. Метапредметные умения и навыки</b>			

Инженерное мышление	Способны выявлять технические проблемы	Способны находить способы решения технических проблем	Способны находить разнообразные и эффективные способы решения технических проблем
Технические способности.	Учащийся не пытался внести собственные изменения (улучшения) в схемы предложенные программой.	Учащийся пытался внести собственные изменения (улучшения) в схемы предложенные программой.	Учащийся успешно внёс собственные изменения (улучшения) в схемы предложенные программой.
Навык самостоятельного изучения и поиска информации.	Способен найти в сети интернет и освежить в памяти формулы пройденные во время прохождения программы.	Способен найти в сети интернет и освежить в памяти формулы, физические законы и техническую документацию пройденные во время прохождения программы.	Способен найти в сети интернет и освежить в памяти формулы, физические законы и техническую документацию пройденные во время прохождения программы. Способен найти в сети интернет техническую документацию на радиокомпоненты.
<b>3. Личностные качества учащегося</b>			
Дисциплинированность, внимательность, аккуратность.	Не аккуратен, неохотно исправляет ошибки.	Старается быть аккуратным, исправляет ошибки допущенные в работе.	Аккуратен. Самостоятельно проверяет работу на наличие ошибок и исправляет их.
Стремление к получению качественного законченного результата.	Учащийся попробовал собрать и отладить схемы предложенные программой.	Схемы собранные учащимся в рамках освоения программы работоспособны.	Схемы собранные учащимся в рамках освоения программы работоспособны. Учащимся предложены способы их изменения и улучшения на базе освоенного теоретического материала.



## **V. Список литературы**

### **Дополнительная литература педагога:**

Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 3-х томах — The Art of Electronics: Second Edition (© Cambridge University Press, 1980, 1989)

Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство — Halbleiter-Schaltungstechnik (Funfte, uberarbeitete Auflage)

Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. — М.: Гардарики, 2002. — 638 с.

### **Литература для учащихся:**

Сворень Р. А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. - М.: Горячая линия — Телеком, 2001.

Платт Ч. Электроника для начинающих. — BHV 2015

Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. — Москва: Лаборатория знаний, 2017.

## VI. Рабочая программа

### **Тема 1. «Вводное занятие. Инструктаж по ТБ»**

*Теория:* Инструктаж по технике безопасности

### **Тема 2. «Источники питания. Напряжение»**

*Теория:* Химические источники питания - гальванический элемент, понятие: «напряжение», последовательно и параллельное включение гальванических элементов.

*Практика:* измерение напряжения цифровым мультиметром

### **Тема 3. «Пассивные элементы электрической цепи. Лампа накаливания, ключ»**

*Теория:* принцип работы лампы накаливания, виды выключателей

*Практика:* сборка простых схем с лампами накаливания и выключателями на конструкторе «Знаток»

### **Тема 4. «УГО (Условные графические обозначения). Составление схем»**

*Теория:* условные графические обозначения радиокомпонентов на схемах электрических принципиальных

*Практика:* составления принципиальных электрических схем конструкций предыдущей темы

### **Тема 5. «Сила тока, электрическое сопротивление, Закон Ома»**

*Теория:* понятия: сила тока, сопротивление. Закон Ома

*Практика:* измерение силы тока и сопротивления цифровым мультиметром, измерение сопротивления цифровым мультиметром, лабораторная работа «Закон Ома»

### **Тема 6. «Полупроводниковые приборы. Диод, светодиод»**

*Теория:* понятия проводники, диэлектрики, полупроводники, p-n переход

*Практика:* сборка схем с диодами и светодиодами на конструкторе «Знаток»

### **Тема 7. «Повторный инструктаж по ТБ»**

*Теория:* Инструктаж по технике безопасности

### **Тема 8. «Полупроводниковые приборы. Транзистор»**

*Теория:* понятие «биполярный транзистор», схемы включения транзисторов, вычисления коэффициента усиления  $h_{21э}$

*Практика:* сборка схем с транзисторами на конструкторе «Знаток»

### **Тема 9. «Логические элементы электрической цепи. Интегральные микросхемы»**

**Теория:** понятия: «Интегральная микросхема», «Цифровая техника», «Инверсия», «Дизъюнкция», «Конъюнкция», «Исключающее «или»»

**Практика:** сборка схем аппаратной логики на конструкторе «Знаток»

**Тема 10. «Сборка схем на промышленных радиоэлектронных комплектующих с использованием безопасных макетных плат»**

**Теория:** техническая документация электронных компонентов, применение безопасной макетной платы

**Практика:** сборка схем на безопасной макетной плате