

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ «ШКОЛА № 1231  
ИМЕНИ В.Д. ПОЛЕНОВА»**

Принята на заседании методического  
(педагогического) совета  
от «\_\_» \_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_

Утверждаю  
Директор ГБОУ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ФИО  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Цифровая электроника»  
НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ**

Уровень: базовый  
Возраст обучающихся: 10-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Симонов Юрий Иванович,  
педагог дополнительного  
образования

Москва

2018

# **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **Направленность Программы**

Программа «Цифровая электроника» (далее – Программа) имеет **техническую** направленность. Программа посвящена знакомству детей с основами цифровой электроники. Предлагается к освоению обучающимся, которые интересуются электроникой. Теоретические занятия начинаются с повторения основ радиотехники, а затем происходит переход к основной теме – цифровой электронике.

## **Актуальность Программы**

Программа направлена на формирование у обучающихся устойчивого интереса к научно-техническому творчеству, на получение и применение новых знаний для решения технологических, инженерных, творческих, исследовательских и прикладных задач. Программа предусматривает расширение технического кругозора, приобретение умений и навыков в области цифровой электроники.

На занятиях обучающиеся изучают основы радиотехники и электроники; основы конструирования, схемотехники и монтажа радиоаппаратуры; работы электроизмерительных приборов; методику испытания и настройки радиотехнических устройств.

## **Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность Программы состоит в том, что в процессе ее реализации обучающиеся овладевают основами общетехнических знаний, приобретают желание дальнейшего совершенствования технических навыков. В рамках данной Программы обучающимся предлагается самостоятельно решать различные практические задачи. При этом развивается творческий интерес учащихся ко всему, что окружает человека в его повседневной жизни: к окружающей среде, к людям, что очень важно в становлении личности обучающегося.

**Цель** – обучение основам знаний по цифровой электронике и навыкам самостоятельного изготовления радиолюбительских устройств через развитие творческой, креативной личности обучающегося и ранней профориентации.

Для реализации поставленной цели решаются следующие **задачи**.

### **Обучающие:**

- изучение основ цифровой электроники;
- формирование навыков практической работы по конструированию различных электронных устройств;
- применение полученных знаний на практике при изготовлении и настройке электронных конструкций.

### **Развивающие:**

- развитие творческого мышления и интерес к решению инженерных задач;
- развитие интуиции, логики.

### **Воспитательные:**

- воспитание трудолюбия, ответственности, находчивости;
- воспитание нравственных качеств личности: доброты, отзывчивости, взаимовыручки, воли, уверенности в своих силах.

### **Возраст детей и сроки реализации Программы**

Программа предназначена для обучающихся в возрасте от 10 до 17 лет.

### **Срок реализации программы**

Срок реализации программы – 1 год (108 ч.).

### **Формы и режим занятий**

Основная форма работы с обучающимися - групповые занятия, состоящие из теоретической и практической части.

Занятия проходят два раза в неделю: по 2 часа и по 1 часу. Общее количество часов в неделю - 3 часа. В конце каждого часа предусмотрен 15-ти минутный перерыв (отдых, проветривание помещений).

## **Ожидаемые результаты и способы определения**

### **результативности Программы**

#### **Механизм оценивания результатов освоения Программы**

##### **Входной контроль.**

Собеседование с обучающимися с целью выявления интересов и уровня подготовки.

##### **Текущий контроль.**

В процессе обучения в течение года проходят регулярные опросы обучающихся с целью контроля уровня базовых знаний.

##### **Итоговый контроль.**

Основным итогом обучения является законченная творческая работа. Защита работ перед аудиторией дает возможность проверить как теоретическую базу, так и практические навыки. Лучшие разработки выставляются на конкурсах и выставках, участвуют в фестивалях.

По итогам реализации Программы обучающиеся

##### **будут знать:**

- технику безопасности при работе с электричеством;
- основные радиоэлементы и их назначение;
- свойства материалов, используемых в цифровой электронике.

По итогам реализации Программы обучающиеся

##### **будут уметь:**

- конструировать различные электронные устройства;
- работать с информационными ресурсами (интернет, техническая и справочная литература);

##### **получат практические навыки:**

- работы с инструментами;

- постановки эксперимента и выполнения учебно-практических проектных работ;
- оформления полученных результатов.

У обучающихся *сформируется* интерес к научным знаниям, расширится кругозор.

*Получат развитие* такие личностные качества, как

- воображение, творческое мышление;
- умение работать в коллективе;
- самостоятельность.

### Этапы педагогического контроля

№	Контролируемые навыки и умения	Форма приема работы	Сроки проведения
1	Техника безопасности	зачет	сентябрь
2	Цифровая схемотехника	зачет	ноябрь
3	Практика исследовательских и конструкторских работ	практическая работа	январь
4	Элементы цифровых устройств	зачет	май
5	Представление результатов. Подготовка презентаций и докладов	участие в городских конкурсах, фестивалях	февраль-апрель

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Учебный (тематический) план

№ п/п	Тематические разделы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Техника безопасности	3	-	3	Опрос. Зачёт
2	Цифровая схемотехника	22	30	52	Опрос. Зачёт. Выполнение практических работ
3	Практика исследовательских и конструкторских работ	6	8	14	Опрос. Выполнение практических работ

4	Элементы цифровых устройств	3	24	27	Зачёт Выполнение практических работ
5	Представление результатов	3	6	9	Результаты участия в конкурсах, фестивалях
6	Итоговое занятие	-	3	3	Защита проекта
	<b>Итого:</b>	<b>37</b>	<b>71</b>	<b>108</b>	

### Содержание учебного (тематического) плана

#### **Тема 1. Вводное занятие**

*Теория.* Понятие о цифровой схемотехнике. Отличие цифровой электроники от аналоговой. Ознакомление с назначением оборудования и приборов. Ознакомление с правами и обязанностями обучающихся. Правила аварийной эвакуации из помещения. Организация своего рабочего места. Соблюдения правил личной гигиены и производственной санитарии.

#### **Тема 2. Цифровая схемотехника**

*Теория.* Изучение основ цифровой электроники. Что такое 0 и что такое 1. Где вход, а где выход. Чем отличается «И» от «ИЛИ». Как работает генератор. Что такое счётчик. Что запоминает триггер.

*Практика.* Сборка схем на макетных платах.

#### **Тема 3. Практика исследовательских и конструкторских работ**

*Теория.* Интегральные микросхемы. Технология сборки конструкций на микросхемах.

*Практика.* Конструирование цифровых устройств.

#### **Тема 4. Элементы цифровых устройств**

*Теория.* Пьезоэлементы. Транзисторы. Диоды. Реле. Микросхемы.

*Практика.* Проектирование и сборка конструкций с применением элементов цифровой техники.

#### **Тема 5. Представление результатов.**

*Теория.* Основы подготовки доклада по теме проекта.

*Практика.* Подготовка презентаций, подбор материала. Репетиция защиты работ. Представление проектов на конкурсах.

## **Тема 6. Итоговое занятие**

*Практика.* Защита проекта. Подведение итогов обучения, обсуждение достижений творческого объединения и каждого обучающегося в отдельности в конкурсных мероприятиях.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Достижение поставленных целей и задач Программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. При этом реализуются комплексные педагогические методы. На различных стадиях обучения ведущими становятся те или иные из них. Успех воспитания и обучения во многом зависит от того, какие методы и приемы использует педагог, чтобы донести до обучающихся определенное содержание, сформировать у них определённый комплекс знаний, умений, навыков, а также развить творческие способности.

В процессе обучения используются различные методы подачи информации. Выбор метода зависит от содержания занятий, уровня подготовки и опыта обучающихся.

**Эксперимент** проводится самими обучающимися для исследования какого-нибудь явления в определенных условиях. Эксперимент служит для проверки гипотезы, установлению причинных связей между явлениями.

**Объяснение** характеризуется лаконичностью и четкостью изложения материала. В процессе объяснения педагог знакомит детей с законами и закономерностями физических явлений, назначением приборов, оборудования и инструментов, особенностями распространения радиоволн, новыми терминами и понятиями.

**Рассказ** применяется педагогом в основном для сообщения новых знаний и должен быть четким, лаконичным, сочетать в себе технические сведения с ярким живым представлением, доступным для понимания ребенка младшего возраста.

**Беседа** имеет целью формирование новых знаний и закрепление их путем устного обмена мнениями педагога и обучающихся. Беседа способствует активизации мышления обучающихся, обсуждению

учебного материала, установлению связей между теорией и практикой. В ходе практической работы может возникнуть необходимость текущей беседы, в которой путем постановки конкретных вопросов и ответов на них, педагог дает конкретную информацию, необходимую для коррекции действий обучающихся. Беседа имеет большое значение и как метод воспитания.

В процессе обучения активно используются информационные технологии. На занятиях многие материалы подаются в виде видеоматериалов на большом экране.

Содержание данной Программы позволяет создавать предпосылки на удовлетворение обучающихся и их родителей в следующих мотивациях:

- стремление выбрать вид деятельности соответственно интересам;
- творческое самовыражение и трудовая активность;
- соревновательность и положительные эмоции;
- социальный контакт с разными людьми.

Изучаемая область технических наук является сложной, требует тщательного соблюдения правил по технике безопасности и особо внимательного отношения к практической части занятий со стороны обучающихся и педагогов.

### **Методическое обеспечение Программы**

Для реализации Программы рекомендуется использовать материалы периодических изданий:

- «Автоматика, телемеханика и связь»
- «Зарубежная радиоэлектроника»
- «Наука и жизнь»
- «Радио»
- «Схемотехника»
- «Юный техник»

### **Дидактическое обеспечение**

При реализации данной Программы используются собственные методические разработки педагогов, а также материалы из справочной литературы (различные радиотехнические справочники по резисторам, конденсаторам, диодам, транзисторам, электромонтажным проводам, установочным изделиям (не менее одного справочника на каждый тип элементов) и периодических изданий радиотехнического направления.



## **Материальное обеспечение и техническое оборудование**

Рабочие места для пайки должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией. Кроме общих подвесных светильников, создающих равномерное освещение, рабочие места для практических занятий в лаборатории должны быть оборудованы настольными лампами. Для хранения приборов, оборудования, макетов для практических занятий, материалов, деталей, запасных инструментов и других предметов некаждодневного применения необходимо использовать подсобное помещение.

### **Техническое оснащение**

- Система электрического питания мощностью 220 В с устройством защиты;
- защитное заземление;
- вытяжная вентиляция;
- пожарная сигнализация;
- огнетушители;
- сантехническое оборудование;
- слесарно-монтажный инструмент;
- укомплектованная аптечка;
- защитные очки.

### **Расходные материалы**

- Специализированные наборы для изучения основ цифровой техники;
- электрические пробники (тестеры), мультиметры;
- осциллограф;
- индивидуальные наборы инструментов;
- электронные компоненты.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Список литературы, используемый при написании Программы**

1. Амосов В.В. «Средства проектирования цифровых устройств». - СПб: БХВ-Петербург, 2007.
2. Белоус А.И. «Схемотехника микроэлектронных устройств» - М.: Техносфера, 2012.
3. Горошков Б.И. «Элементы радиоэлектронных устройств». - М.: Радио и связь, 1988.
4. Долин П.А. «Справочник по технике безопасности» - М.:

Энергоатомиздат, 1985.

5. Шелестов И.П. «Радиолюбителям. Полезные схемы». - М.: Солон - Р, 2001.

### **Список литературы для обучающихся**

1. Бессонов В.В. «Электроника для начинающих и не только». - М.: Солон-Р, 2001.

2. Бессонов В.Г. «Энциклопедия юного радиолюбителя-конструктора». - М.: Солон-Р, 2001.

3. Даль Э. «Электроника для детей». - М.: Манн, Иванов и Фербер 2010г.

### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29 декабря 2012г. «Об образовании в Российской Федерации».

2. Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации № 1726-р) от 04 сентября 2014 г.

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным Программам. Утвержден Приказом Министерства образования и науки РФ № 1008 от 29 августа 2013 г.

4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.

5. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 41 от 4 июля 2014 г.

6. Приказ Департамента образования города Москвы № 922 от 17.12.2014 г. «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014–2015 учебном году» (в редакции от 07.08.2015 г. № 1308, от 08.09.2015 г. № 2074, от 30.08.2016 г. № 1035, от 31.01.2017 г. № 30).