

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»**

**ПРИНЯТА**

Малым педагогическим советом

Отдел техники

/наименование структурного подразделения/  
(протокол от 21.12.2021 № 8)



**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

М.Р. Катунова

М.П.

(приказ № 496 -ОД от 3.03 2022г)

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«Цифровая электроника»**

Возраст учащихся: 13-15 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень освоения: общекультурный

**Разработчик:**

Ломов Дмитрий Юрьевич,  
педагог дополнительного образования

**ОДОБРЕНА**

Методическим советом

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»

(протокол от 3.03.2022 № 6)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровая электроника» (далее программа) имеет техническую направленность и предназначена для изучения основ цифровой техники и получения опыта сборки и настройки цифровых устройств.

### **Актуальность программы**

Реализация Программы обусловлена общественной потребностью в людях инженерного склада мышления, интересующихся современной техникой, необходимостью культивирования этого интереса в целях получения в дальнейшем грамотных специалистов, ориентированных на созидание в области современной техники и электроники.

Цифровая техника служит фундаментом для построения микропроцессоров и микроконтроллеров, которые используются теперь в большинстве изделий бытовой техники, в компьютерах, телефонах и планшетах. Элементы цифровой техники присутствуют также в качестве схем управления в традиционно аналоговых устройствах - сейчас сложно представить себе приемник без цифровой настройки. Знакомству учащихся с основами цифровой электроники и ориентации на профессиональное самоопределение посвящена данная Программа.

**Уровень освоения** – общекультурный. В рамках освоения программы результат представляется в виде демонстрации устройств и схем на итоговом занятии.

**Адресат программы:** Программа адресована учащимся в возрасте 13-15 лет, имеющим начальные знания в области электротехники и электроники, а также некоторый опыт в изготовлении радиолюбительских конструкций.

**Цель программы** – формирование и развитие у учащихся творческих способностей, конструкторских навыков в области радиоэлектроники и цифровой техники.

#### **Задачи**

##### **Обучающие:**

- Углубленное изучение основ радиоэлектроники и цифровой электроники;
- Получение опыта работы с слесарным инструментом, электрорадиоизмерительным оборудованием, разводки и изготовления печатных плат и цифровых устройств на компьютере.

##### **Развивающие:**

- Развитие инженерного мышления в области радиоэлектроники и цифровой техники;
- Развитие умения планировать работу;
- Формирование потребности в саморазвитии.

##### **Воспитательные:**

- Формирование навыков сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и с педагогом;
- Воспитание самостоятельности, ответственности, умения доводить начатое дело до конца.

### **Условия реализации программы**

**Условия набора в коллектив:** Группа формируется из учащихся, прошедших обучение по программе "Общая радиотехника" ГБНОУ «СПб ГДТЮ», а также занимавшихся по аналогичным программам в учреждениях дополнительного образования.

\*В случае вынужденного перехода в дистанционный формат обучения часть программы (теоретические и некоторые из практических занятий) может быть реализована в соответствии с нормативными актами учреждения с использованием дистанционных технологий и электронного обучения – организация переписки и онлайн-занятий в закрытых учебных группах в соцсетях ВКонтакте, Дискорд и подобных.

**Объем и срок реализации** Продолжительность освоения программы составляет 1 год, 144 часа.

**Количество учащихся в группе** Списочный состав группы формируется в соответствии с нормативно-правовыми актами и санитарно-гигиеническими требованиями, действующим на момент реализации программы.

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

Программа предполагает постепенное расширение и углубление знаний в области изучения основ цифровой техники и предполагает применение современных образовательных технологий: технологии развивающего обучения – при выполнении практических работ, информационно-коммуникативные технологии (ИКТ)- на протяжении всего курса обучения.

### **Формы проведения занятий**

- Лекция;
- Тестирование;
- Разбор решения задач;
- Контрольная работа;
- Лабораторная работа - исследование какой-либо схемы поодиночке или в группах по 2 человека;
- Практическое занятие (сборка радиоловительских устройств).
- Практическое занятие с использованием компьютера - разводка платы;

### **Формы организации деятельности**

- Фронтальная;
- Групповая;
- Индивидуальная.

### **Материально-техническое оснащение**

- Ноутбуки или обычные компьютеры - 15 шт.;
- Цифровые запоминающие осциллографы АКПП-4122 - 5 шт.;
- генератор сигналов ГЗ-112 или аналогичные ему - 5 шт.;
- Источники питания НУ3002D - 6 шт.;
- Сверлильные станки - 2 шт.;
- Слесарный инструмент (напильники, тиски и пр.);
- Паяльное оборудование, принадлежности и расходные материалы;
- Детали и материалы для сборки устройств.

### **Материально-техническое оснащение для организации дистанционного формата**

- Компьютер с доступом в Интернет;

- Веб-камера;
- Страница в социальной сети «ВКонтакте» (по возможности);
- Приложение для организации голосовых конференций Дискорд;
- Графический планшет.

## **Планируемые результаты**

### ***Предметные:***

- Получат углубленные знания основ радиоэлектроники и цифровой электроники;
- Приобретут опыт работы со слесарными инструментами, с электрорадиоизмерительным оборудованием - мультиметром, осциллографом, генератором, источником питания.
- Получат опыт работы и изготовления печатных плат на компьютере;
- Приобретут навыки сборки и настройки несложных цифровых устройств (3-10 микросхем в корпусе DIP).

### ***Метапредметные:***

- Разовьют навыки и инженерного мышления в области радиоэлектроники и цифровой техники;
- Научатся самостоятельно планировать работу;
- Получат импульс к творчеству и саморазвитию.

### ***Личностные:***

- Сформируют навыки сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и с педагогом
- Смогут проявить чувство самостоятельности, чувство личной ответственности, научатся доводить начатое дело до конца.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
«ЦИФРОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Тео-рия	Прак-тика	
1.	Вводное занятие	2	2		Анкетирование. *Анкетирование через группу в ВК
2.	Основные электрические величины и законы. Резисторы.	6	6		Педагогическое наблюдение, опрос. *Контрольные материалы через группу в ВК
3.	Переменный ток и напряжение. Сеть переменного тока. Измерения мультиметром и осциллографом. Лабораторная работа.	4	3	1	Педагогическое наблюдение, опрос, лабораторная работа. *Контрольные материалы через группу в ВК
4.	Накопление заряда. Конденсаторы. Фильтры НЧ и ВЧ. Катушки индуктивности. Колебательный контур. Лабораторная работа.	6	4	2	
5.	Р-п переход. Полупроводниковые диоды. Выпрямитель. Стабилитроны. Светодиоды. Лабораторные работы.	8	4	4	
6.	Контрольная работа №1 (темы 2 - 5).	2	2		Тест. *Тест - задание и ответы через группу в ВК
7.	Биполярные транзисторы. Ключевой режим. Рабочая точка. Схемы включения. Двухтактные схемы. Лабораторная работа.	9	7	2	Педагогическое наблюдение, опрос, лабораторная работа. *Контрольные материалы через группу в ВК
8.	Обратная связь. Мультивибратор. ПОС и ООС в усилителях.	1	1		Педагогическое наблюдение, опрос. *Контрольные материалы через группу в ВК
9.	Операционный усилитель. Мощные ОУ.	2	2		
10.	Контрольная работа №2 (Темы 7 - 9).	2	2		Тест. *Тест - задание и ответы через группу в ВК
11.	Введение в цифровую технику. Цифровые сигналы. Преимущества цифровой техники. Двоичная система. Логические элементы. Таблицы истинности. Элемент "НЕ".	2	2		Педагогическое наблюдение, опрос. *Контрольные материалы через группу в ВК
12.	Логические элементы "И", "ИЛИ", "И-НЕ", "ИЛИ-НЕ", "Искл. ИЛИ". Решение задач анализа и синтеза цифровых схем.	6	6		
13.	Генераторы на логических элементах. Время срабатывания элементов. Временные диаграммы. RS-	5	5		

	Триггеры. D-Триггеры. Решение задач.				
14.	Счетчики и регистры. Дешифраторы и мультиплексоры. Решение задач.	2	2		
15.	Практические схемы на элементах цифровой техники.	4	4		
16.	Контрольная работа №3 (Темы 11-15).	2	2		Тест. *Тест - задание и ответы через группу в ВК
17.	Первая практическая работа - значок. Изготовление.	10	1	9	Педагогическое наблюдение, технологический контроль, измерение, испытание.
18.	Вторая практическая работа – цифровое звуковоспроизводящее устройство. Изготовление.	18		18	Педагогическое наблюдение, технологический контроль, измерение, испытание.
19.	Третья практическая работа – логический пробник. Разводка печатной платы на компьютере в САПР РСAD и изготовление.	42	6	36	Педагогическое наблюдение, технологический контроль, измерение, испытание. *Контроль процесса самостоятельной работы через группу в ВК
20.	Практическая работа по свободным темам	9		9	Педагогическое наблюдение, технологический контроль, измерение, испытание.
21.	Итоговое занятие	2	2		Презентация творческих работ. *Презентация проекта через группу в ВК
	Итого	144	63	81	