

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

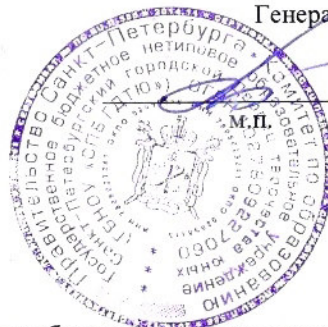
**ПРИНЯТО**

Протокол Малого педагогического совета  
Отдела техники  
№ 8 от «05» 06 20 17 года

 /М.Ю. Колганов  
Руководитель структурного подразделения

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказ № 1533 от «30» 08 20 17 года  
Генеральный директор



 М.Р. Катунова

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ»**

Возраст учащихся: 14-16 лет  
Срок реализации: 1 год

**Разработчики:**

Ломов Дмитрий Юрьевич  
педагог дополнительного образования

Веженков Денис Игоревич  
педагог дополнительного образования

**ОДОБРЕНО**

Протокол Методического совета  
№ 14 от «30» 08 20 17 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микроконтроллеры и их применение» (далее Программа) имеет техническую направленность и предназначена для изучения основ микропроцессорной техники и программирования встроенных систем, а также для получения опыта сборки, настройки и программирования устройств на микроконтроллерах.

### **Актуальность программы**

Современный этап развития электроники характеризуется широким распространением цифровых устройств, которые собраны не на отдельных дискретных элементах, связанных в одну жестко заданную схему, не допускающую гибкого изменения алгоритма работы, а используют микропроцессоры (МП) или микроконтроллеры (МК). Такие устройства имеют аппаратную часть (схему), которая проектируется под конкретную задачу или класс задач, и программную часть, которая управляет поведением устройства; при этом легкость изменения программы позволяет менять алгоритмы, управляющие устройством, не затрагивая при этом схему. Актуальность темы в современном мире значительна: в подавляющем большинстве содержащих электронные узлы устройств (от автомобилей до игрушек) используются микроконтроллеры. Знакомству детей с микропроцессорными устройствами и посвящена настоящая Программа.

Уровень освоения - общекультурный. В рамках освоения программы результат представляется в виде представления и демонстрации устройства по собственному проекту среди учащихся лаборатории на итоговом занятии.

**Адресат программы:** Программа адресована учащимся в возрасте 14-16 лет, имеющим знания в области электротехники, электроники и цифровой техники, а также опыт в изготовлении радиолюбительских конструкций.

**Цель программы** - формирование у учащихся творческих способностей, развитие конструкторских способностей и инженерного мышления в области цифровой и микропроцессорной техники.

### **Задачи**

#### ***Обучающие:***

- Углубленное изучение цифровой техники;
- Изучение основ микропроцессорной техники;
- Изучение основ низкоуровневого программирования;
- Получение опыта изготовления микропроцессорных устройств.

#### ***Развивающие:***

- Формирование опыта технического мышления;
- Формирование опыта проектной деятельности;
- Развитие умений планировать работу.
- Формирование потребности в саморазвитии.

#### ***Воспитательные:***

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

## **Условия реализации программы**

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

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

**Количество учащихся в группе** Списочный состав формируется в соответствии с технологическим регламентом и составляет 15 человек в группе.

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

Программа предполагает постепенное расширение и углубление знаний в области изучения цифровой и микропроцессорной техники и предполагает применение современных образовательных технологий: технологии развивающего обучения – при выполнении практических работ, информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) - на протяжении всего курса обучения, проектная технология – в темах «Выбор устройства для собственного проекта», «Подбор компонентов и составление принципиальной схемы устройства», «Изготовление устройства», «Написание программы для устройства».

### **Формы проведения занятий**

- Лекция;
- Тестирование;
- Практический тренинг;
- Контрольная работа;
- Практическое занятие - конструирование. Самостоятельная работа по созданию аппаратной части устройств для собственного проекта;
- Практическое занятие - программирование. Самостоятельная работа по программированию на стенде или на собственном устройстве.

### **Формы организации деятельности**

- Фронтальная;
- Групповая;
- Индивидуальная.

### **Материально-техническое оснащение**

- Ноутбуки или обычные компьютеры - 15 шт.;
- Цифровые запоминающие осциллографы АКПП-4122 - 5 шт.;
- Источники питания НУ3002D - 6 шт.;
- Слесарный инструмент (напильники, тиски и пр.);
- Паяльное оборудование, принадлежности и расходные материалы;
- Стенды для освоения программирования микроконтроллера, содержащие микроконтроллер ATmega48, семисегментные индикаторы, линейку светодиодов, инфракрасный датчик, несколько кнопок. Выдается каждому учащемуся на время практики по программированию.

## Планируемые результаты

### *Предметные результаты*

- Получат углубленные знания основ цифровой техники;
- Изучат основы микропроцессорной техники;
- Познакомятся с основами программирования на ассемблере AVR;
- Научатся собирать устройства с SMD-компонентами, собирать и настраивать цифровые и микроконтроллерные устройства, используя макетную плату и DIP-корпуса;
- Научатся программировать несложные задачи на языке ассемблера AVR.

### *Метапредметные:*

- Разовьют конструкторские навыки и инженерное мышление;
- Получат опыт технической проектной деятельности;
- Получат импульс к творчеству и саморазвитию;
- Научатся самостоятельно планировать свою работу.

### *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

### «МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ»

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теор.	Прак.	
1.	Вводное занятие.	4	4		Опрос
2.	Цифровая техника - цифровые сигналы, логические уровни, логические элементы, триггеры и другие элементы. Решение задач по цифровой технике.	6	6		Педагогическое наблюдение, опрос.
3.	История развития микропроцессорных систем. Структурная схема микропроцессорной системы. Микроконтроллер ATtiny2313.	2	2		Педагогическое наблюдение, опрос.
4.	Микроконтроллер ATtiny2313.	2	2		Педагогическое наблюдение, опрос.
5.	Подключение внешних исполнительных - устройств и датчиков к портам микроконтроллера.	6	6		Педагогическое наблюдение, опрос.
6.	Представление аналоговых сигналов в цифровом виде. АЦП и ЦАП.	6	6		Педагогическое наблюдение, опрос.
7.	Стандартные цифровые микропроцессорные интерфейсы – SPI, UART, I2C, 1-Wire, USB.	2	2		Педагогическое наблюдение, опрос.
8.	Контрольная работа, темы 2, 5, 6, 7	2	2		Тест
9.	Принципы построения МП систем.	2	2		Педагогическое наблюдение, опрос
10.	Системы счисления. Арифметика. Перевод чисел между системами.	2	2		Педагогическое наблюдение, опрос
11.	Алгоритмы.	2	2		Педагогическое наблюдение, опрос
12.	Микроконтроллер AVR. Программирование.	22	12	10	Проверка программ на стенде
13.	Контрольная работа, темы 10-12	2	2		Тест
14.	Изготовление программатора USBTINY.	8	1	7	Визуальный контроль, проверка функционирования программатора
15.	Выбор устройства для собственного проекта. Подбор компонентов и составление принципиальной схемы устройства.	4	4		Педагогическое наблюдение
16.	Изготовление устройства.	24		24	Визуальный контроль, проверка функционирования устройства.
17.	Написание программы для устройства.	44		44	Тест программы
18.	Итоговое занятие	4	4		Презентация проекта
	Итого	144	59	85	