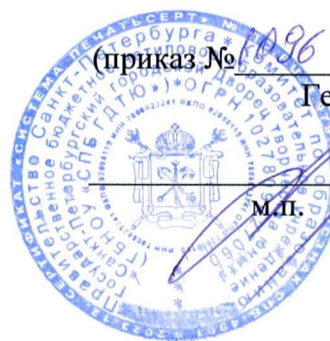


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»

ПРИНЯТА

Малым педагогическим советом
Отдела техники
/наименование структурного подразделения/
(протокол от № 12.03.2024 № 2)



УТВЕРЖДЕНА

(приказ № 1096 -ОД от 9.04.2024 г)
Генеральный директор

М.П. Катунцова

Дополнительная общеразвивающая программа

«Интернет вещей и умный дом»

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок освоения: 1 год

Уровень освоения: базовый

Разработчик:

Шерстобитов Сергей Владимирович,
педагог дополнительного образования

ОДОБРЕНА

Методическим советом

ГБОУ «СПБ ГДТЮ»

(протокол от 4.04.2024 № 8).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Интернет вещей и умный дом» (далее Программа) имеет **техническую** направленность и предназначена для изучения основ создания интерактивных устройств, активно использующих подключение по WiFi и Bluetooth, а также для получения опыта сборки, настройки и программирования цифровых и цифроаналоговых устройств на основе микроконтроллеров ESP32 (и других 32-битных контроллеров) с применением языка программирования C.

Актуальность программы

Современное состояние радиоэлектроники характеризуется все более широкой интеграцией беспроводных сетей WiFi и Bluetooth как в бытовую электронику и электронику, так и в системы автоматизации на производстве. Это позволяет расширить функционал и гибкость настройки устройств с помощью приложений на смартфонах и ПК, а также удаленно управлять устройствами через сеть Интернет, снимать телеметрию, синхронизировать работу, сохранять логи на сервере, выдавать доступ к управлению устройством нескольким операторам. Активно развивается направление «Интернет вещей» (Internet of Things, IoT), в основе которой лежит подключение любого, даже довольно простого устройства (такого как выключатель света или датчик температуры) к сети Интернет с целью объединения устройств в сеть и формирования виртуального пульта управления/индикации посредством веб-интерфейсов, мобильных приложений, мессенджеров и т.д. Наиболее распространенным примером таких сетей можно считать системы «Умный дом».

Эти тенденции развития привели к появлению на рынке крайне недорогих микросхем типа «система на чипе» (System on Chip, SoC). Данные системы обладают довольно большой вычислительной мощностью, включают в себя богатый набор встроенных периферийных устройств (АЦП, ЦАП, ШИМ-контроллеры, сенсорное управление, аппаратные интерфейсы UART, SPI, I2C и т.д.) и при этом имеют встроенные модули WiFi и Bluetooth. Это исключает необходимость разработки сложных схем, состоящих из отдельно контроллера и отдельно модулей обеспечения доступа к беспроводной сети. Теперь и контроллер и беспроводные модули есть «на борту» одной микросхемы, что позволяет быстро создавать компактные и низкобюджетные устройства для Интернета Вещей. Данная программа посвящена изучению подобной SoC - «ESP32» фирмы Espressif.

В рамках программы ученикам предлагается конструировать устройства, активно взаимодействующие через сети Wi-Fi и Bluetooth между собой и с управляющим сервером. Это могут быть как системы, непосредственно относящиеся к инфраструктуре «Умного дома», так и другие устройства, так или иначе использующие мощности и возможности контроллера ESP-32. Простыми примерами могут служить довольно примитивные устройства по типу «умной розетки» или погодной станции. Более сложные - всевозможные системы автоматизации, например автополив растений и кормление животных с дистанционным управлением через Интернет, системы охраны, контроля доступа, удаленного наблюдения за домом. Голосовое управление. Художественное освещение и световые эффекты, лазерные проекторы, векторные плоттеры. Создание несложных роботов, в том числе с применением машинного зрения (благодаря возможности подключения камеры к данному типу контроллеров). Также, возможно создание гаджетов, дополняющих функционал мобильных устройств через Bluetooth: акустические системы (наушники, колонки), устройства дополнительной индикации (например «умные часы»), носимые датчики контроля биологических параметров и т. п.

Помимо углубленного изучения данной дисциплины, Программа способствует профессиональному самоопределению учащихся, выбору определенной профессии, соответствующей их личностным особенностям и интересам, а также готовность к выбранной профессии.

Уровень освоения программы - базовый. Обучающиеся принимают участие в мероприятиях разного уровня (конкурсах, конференциях и др.) в области радиоэлектроники и цифровых электронных устройств.

Адресат программы: Программа адресована учащимся в возрасте 15-17 лет, имеющим знания в области электротехники, электроники, цифровой и микропроцессорной техники, а также опыт в изготовлении радиоловительских конструкций.

Цель программы – формирование у учащихся инженерного мышления в области цифровой, микропроцессорной техники.

Задачи

Обучающие:

- Углубленное изучение цифровой и микропроцессорной техники;
- Получение базовых знаний и навыков работы с 32-битными контроллерами;
- Изучение основ языка C, протоколов сетевого обмена данными, создания простых клиент-серверных приложений.
- Получение опыта изготовления устройств.

Развивающие:

- Формирование опыта проектной деятельности;
- Формирование мотивации постоянного повышения собственного образовательного уровня.
- Развитие навыков планирования работы.

Воспитательные:

- Формирование навыков сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и с педагогом;
- Воспитание ответственности, развитие волевых качеств необходимых для достижения поставленных целей.

Организационно-педагогические условия реализации программы:

Условия реализации программы: программа реализуется на русском языке.

Форма обучения: очная (аудиторная).

Реализация программы возможна с использованием дистанционных технологий и электронного обучения.

*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-уроков в закрытых учебных группах в соцсетях ВКонтакте, Дискорд и подобных.

Условия приема на обучение: Принимаются учащиеся, прошедшие обучение по программам "Общая радиотехника", "Цифровая электроника" и "Микроконтроллеры и их применение" ГБНОУ «СПб ГДТЮ», а также учащиеся, прошедшие обучение по аналогичным программам в учреждениях дополнительного образования. Списочный состав группы формируется в соответствии с нормативно-правовыми актами и санитарно-гигиеническими требованиями, действующим на момент реализации программы.

Срок реализации программы: Продолжительность освоения программы составляет 1 год, 144 часа. Занятия проводятся 2 раз в неделю по 2 академических часа.

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 – на этапе разработки и реализации индивидуального проекта учащегося.

Формы 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 контроллера на отладочной плате или на собственном устройстве.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- Фронтальная;
- Групповая;
- Индивидуальная.

Материально-техническое оснащение

- Ноутбуки или обычные компьютеры - 15 шт.;
- Цифровые запоминающие осциллографы АКПП-4122 - 5 шт.;
- Источники питания НУ3002D - 6 шт.;
- Паяльное оборудование, принадлежности и расходные материалы;
- Отладочные платы ESP32 DevKit 2, содержащие микросхему ESP32, физический уровень для обеспечения работы WiFi и Bluetooth, дополнительное ПЗУ объемом 4МБ, USB-преобразователь последовательного интерфейса для программирования и отладки. Выдается каждому учащемуся на время практики по программированию.

Материально-техническое оснащение для организации дистанционного формата

- Компьютер с доступом в Интернет;
- Веб-камера;
- Графический планшет.

Планируемые результаты

Предметные:

- Получат углубленные знания по цифровой и микропроцессорной технике;
- Получат базовые знания и навыки работы с 32-разрядными контроллерами;
- Изучат основы языка программирования C;
- Изучат основы реализации протоколов обмена данными через сеть, построения клиент-серверных приложений
- Научатся самостоятельно работать с документацией на API микроконтроллера;
- Научатся собирать устройства с SMD-компонентами.

Метапредметные:

- Получат опыт проектной деятельности;
- Сформируют потребность к самообразованию;
- Научатся планировать свою работу.

Личностные:

- Сформируют навыки сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и с педагогом;
- Разовьют необходимые качества характера для творческой работы: целеустремленность, ответственность, самостоятельность, решительность.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
к дополнительной общеразвивающей программе
«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И УМНЫЙ ДОМ»

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	4	4		Анкетирование. *Анкетирование через группу в ВК
2	Введение в язык С.	4	2	2	Педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа *Контрольные материалы через группу в ВК
3	Переменные. Ввод и вывод данных.	4	2	2	
4	Ветвление программы.	4	2	2	
5	Циклы. Массивы	4	2	2	
6	Указатели.	4	2	2	
7	Функции.	4	2	2	
8	Структуры.	4	2	2	
9	Работа с файлами.	4	2	2	
10	Работа с сетью.	4	2	2	
11	Разработка клиент-серверного приложения	4	2	2	
12	Знакомство со средой разработки ESP IDF.	4	2	2	Практическая работа
13	Порты ввода-вывода. Опрос клавиатуры.	4	2	2	
14	Подключение ESP32 к WiFi.	4	2	2	Практическая работа
15	Встроенные периферийные устройства. Файловая система. ЦАП.	4	2	2	Практическая работа
16	Контрольная работа.	2		2	Тест. Контрольное работа, карта оценки результативности образовательного процесса
17	Обсуждение индивидуальных проектов учащихся.	6	1	5	Педагогическое наблюдение
18	Подготовка макета индивидуального проекта	8	1	7	Педагогическое наблюдение, технологический контроль.
19	Написание программы для индивидуального проекта	28	2	26	
20	Разработка печатной платы для индивидуального проекта	12	1	11	
21	Изготовление и монтаж печатной платы индивидуального проекта	12	1	11	
22	Окончательная сборка и настройка индивидуального проекта	12	1	11	
23	Итоговое занятие.	4	1	3	Презентация и защита индивидуального проекта.
	Итого	144	42	102	