**Программирование контроллеров avr, arm (в основном stm32) на с/с++.**

- Применение ООП, шаблонов.

- Разработка протоколов взаимодействия пк-устройства (Serial port, Ethernet, Bluetooth, …)

- Разработка протоколов взаимодействия устройство-устройства (spi, usart, …).

- Работа с периферией (ацп, цап, цифровые синтезаторы, …).  
- Работа с высокоскоростными ацп.  
- Работа с шаговыми двигателями.  
- Работа с сервером по http.  
- Написание кастомных bootloader.

- Работа с Makefile и настройка компилятора и отладчика под VS Code.

**Программирование на с# wpf:**

- Применение ООП, асинхронного программирования, работа с unmanaged кодом.

- Разработка алгоритмов асинхронного взаимодействия с внешними устройствами (Serial port, Ethernet).

- Написание приложений для работы с внешними устройствами с возможностью работы в составе внешнего решения (приложения) в роли драйвера.  
 - Работа с внешними файлами, json, excel, скрипты.

- Моделирования модулей математической обработки спектра (данных), и их взаимодействие между собой c возможностью выстраивания в цепочки.

- Построение графиков в реальном времени по данным получаемых с устройств, с применением различных правил построения и обработки данных математическими модулями.

- Написание эмуляторов устройств для тестирования.

**Программирование python:**

- Работа с внешними файлами excel, json…

- Предварительное математическое моделирования для оценки методов математической обработки данных для решения поставленной задачи.

- Работа с 3D визуализацией данных, интерпретация полученных данных.

**Разработка электрических схем:**- Разработка предусилителей, фильтров с возможностью цифрового управления.  
- Разработка схем оцифровки аналогового сигнала - пик детектирование, увх, применение высокоскоростных ацп, захват сигнала быстродействующими компараторами.

- Разработка цифровых и аналоговых универсальных модулей.

- Применение внешних (ацп, цап, цифровых синтезаторов, внешней логики, …).

- Модульное проектирование и проектирование взаимодействия аналоговых и цифровых модулей. Макетирование.

**Трассировка печатных плат:**

- Знание базовых правил трассировки печатных плат и их соблюдение.

- Трассировка аналоговых и цифровых схем печатных плат разной сложности в Altium.

- Изготовление плат, макетов.

**В освоении:**

- Сборка дистрибутивов Linux при помощи Yocto для встраиваемых систем с возможностью их установки на одноплатные компьютеры, микроконтроллеры, микросхемы SoC.

- Написание драйверов под Linux для взаимодействия с периферией.

**Перспективы развития:**

- Освоение работы с FPGA в связке с ARM для работы с быстрыми процессами, агрегации данных с высокоскоростных ацп, реализации математической обработки, параллельных вычислений.

- Реализация сервера (c#) для предоставления доступа к устройствам в домене и возможностью взаимодействия с ими по ssh.

- Расширенное логирование с отправкой данных на сервер для получения статистики использования функционала устройства, анализ причин сбоев, статистика. Применение машинного обучения для корреляции.

**Дополнительно:**

- Разработка ПО для android (java) - взаимодействия с внешними устройствами. Пример работы готового устройства полностью спроектированного мной <https://youtu.be/cZpILrcsRG4>.  
 - Имеется опыт работы с fpga(spartan) – язык программирования vhdl.  
 - Работа с аудиотехникой: разработка и изготовление схем усилителей (на микросхемах и транзисторах), предусилителей, фильтров.  
 - Имеется опыт работы: разработки и изготовления инверторов и преобразователей мощностью до 400 ват.