

Использование СПО в учебном процессе на примере разработки портативной метеостанции на Raspberry Pi

Ерпелев А.В., Симонов В.Л.
Переславль-Залесский, 2020

Цель

Определить направления использования свободного программного обеспечения в учебном процессе при обучении студентов направлений подготовки «Информатика и вычислительная техника» (ИВТ), «Информационные системы и технологии» (ИСТ), «Программная инженерия» (ПИН) на одноплатном компьютере Raspberry Pi.

Актуальность

Инженерное образование активно развивается в России в течение последних нескольких лет. Выделяются большие средства для организации кружков электроники, робототехники, открываются технопарки, оснащенные современным оборудованием, проводятся занятия с «теми, кому за 50», и т.д.

Широкое распространение получили конкурсы по правилам WorldSkills и Абилимпикс.

Таким образом, интенсивное обучение современным технологиям охватывает все возрасты – от дошкольного до пенсионного.

Основным интеллектуальным ядром в данном процессе, наряду с другими, является вуз - как разработчик программ преподавания и связующее звено для вышеуказанных категорий.

Следовательно, особое внимание руководством страны уделяется вузовским программам преподавания, подчиняющимся интенсивно разрабатываемым за последние годы стандартам образования: ГОС ВПО-2, ФГОС 3, ФГОС 3+ и последующим, а также профессиональным стандартам.

В настоящее время ФГОС ВО определяет следующие профильные компетенции для направление подготовки, например, ИВТ и ИСТ:

- способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем (ПК-5);
- способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2);
- способностью разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий (ПК-13);
- и ряд других.

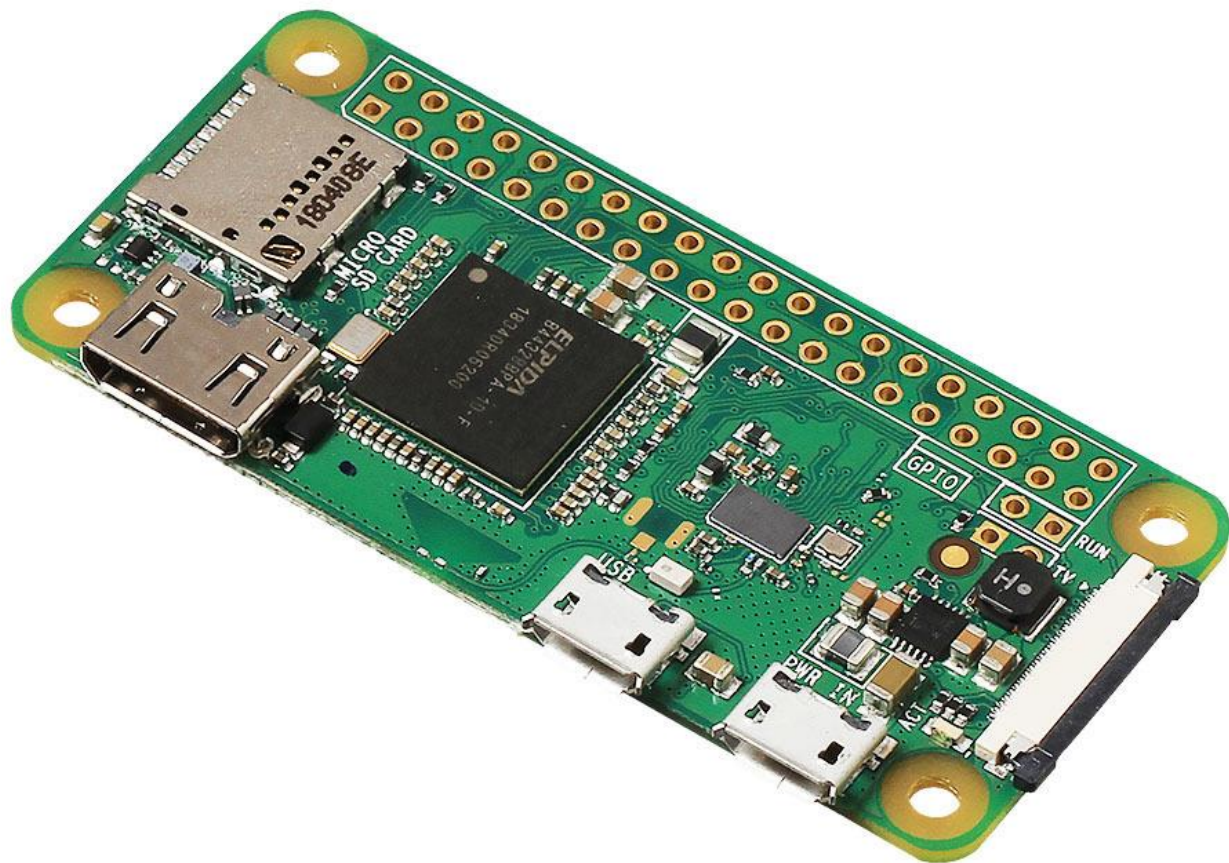
Программно-аппаратная платформа освоения профессиональных компетенций

Анализ современной широко распространенной, хорошо документированной и не очень дорогой микроконтроллерной базы показал возможность использования платформ Arduino, IskraJS, Raspberry Pi и других для изучения программирования, знакомства с основами электроники и робототехники, сетевых технологий, основных протоколов взаимодействия различных устройств и т.д. для построения информационных и автоматизированных систем.

Программно-аппаратные платформы

Raspberry Pi - одноплатный компьютер размером с банковскую карту, изначально разработанный как бюджетная система для обучения информатике, но позже получивший более широкое применение и известность.

Raspberry Pi Zero W



Характеристики:

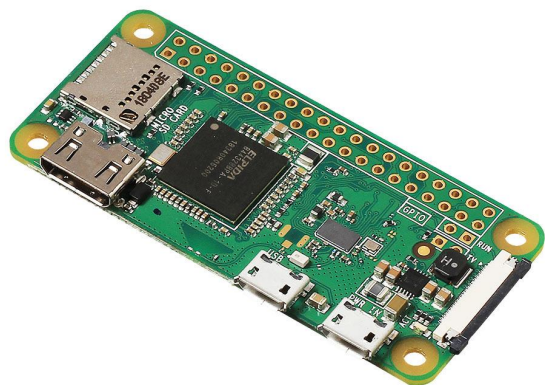
- SoC Broadcom BCM2835
- CPU ARM1176JZ-F с тактовой частотой 1 ГГц
- GPU VideoCore IV с тактовой частотой 400 МГц
- Elpida B4432BBPA-10-F объемом 512 МБ
- Габариты: 66×32×5 мм

Разработанные функции

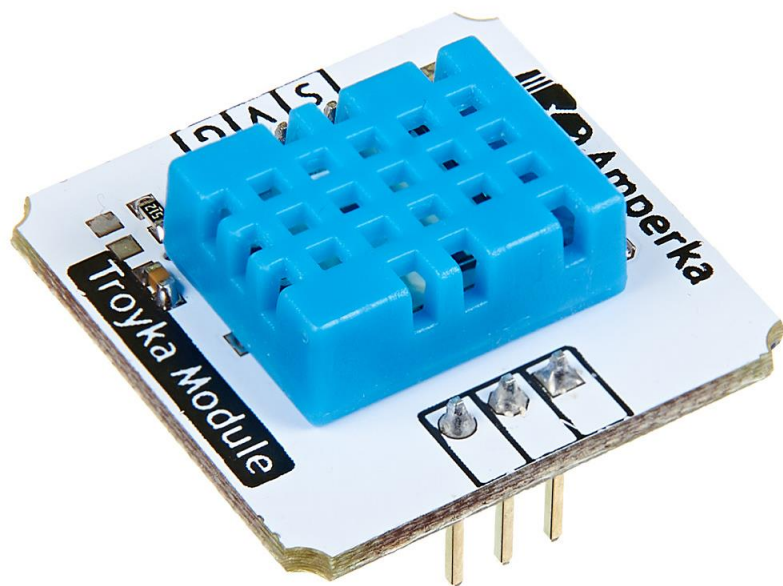
Устройство позволяет записывать текущие климатические показатели в базу данных SQLite с датчика DHT11, а также выводить их на экран мобильного или десктопного устройства путём создания веб-страницы.



Используемые компоненты

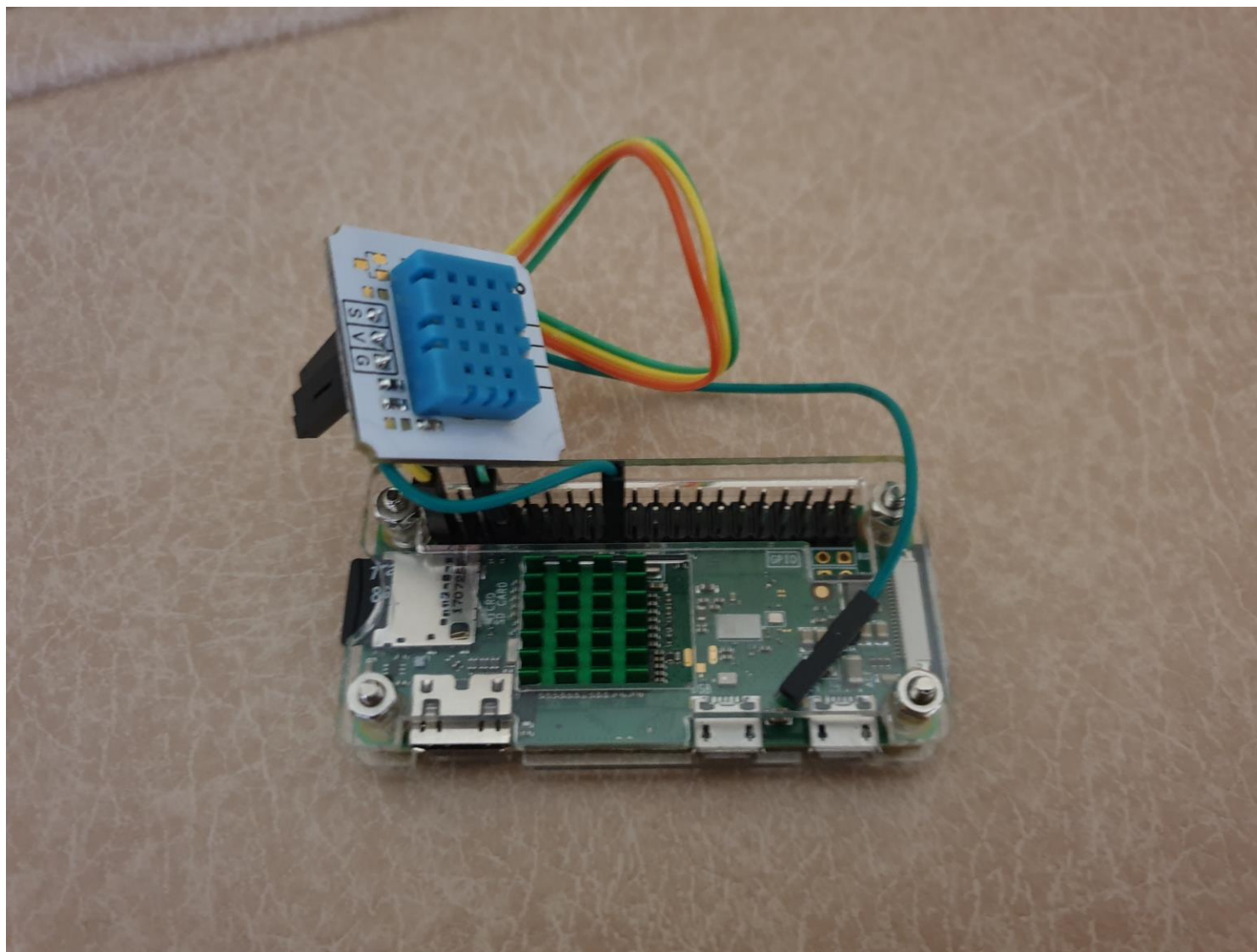


Raspberry Pi Zero W

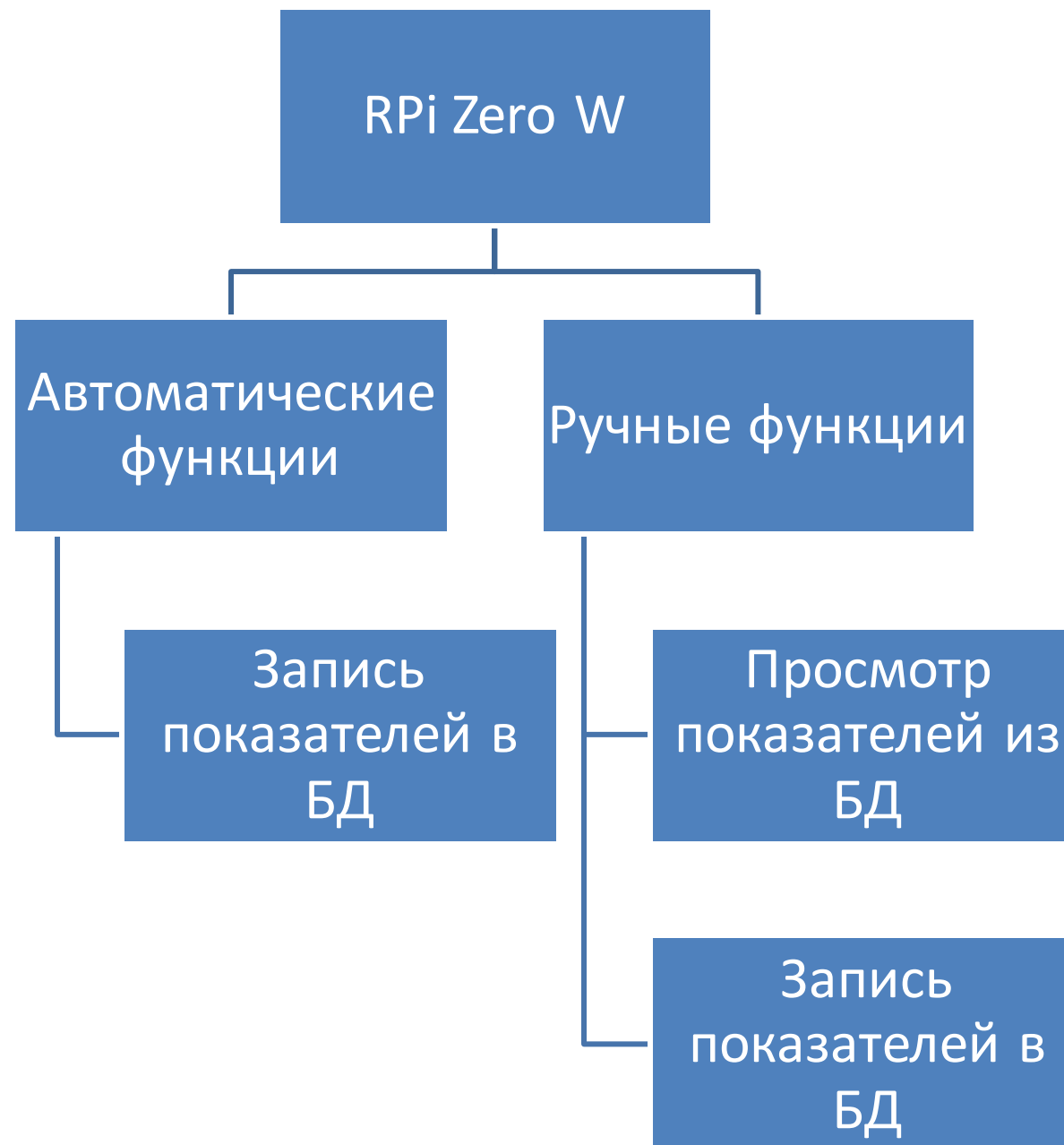


*Цифровой датчик
температуры и
влажности DHT11*

Готовое устройство



Схема



Свободные модули

- Фреймворк для создания веб-приложений Flask
- SQLite
- Библиотека для визуализации данных Matplotlib



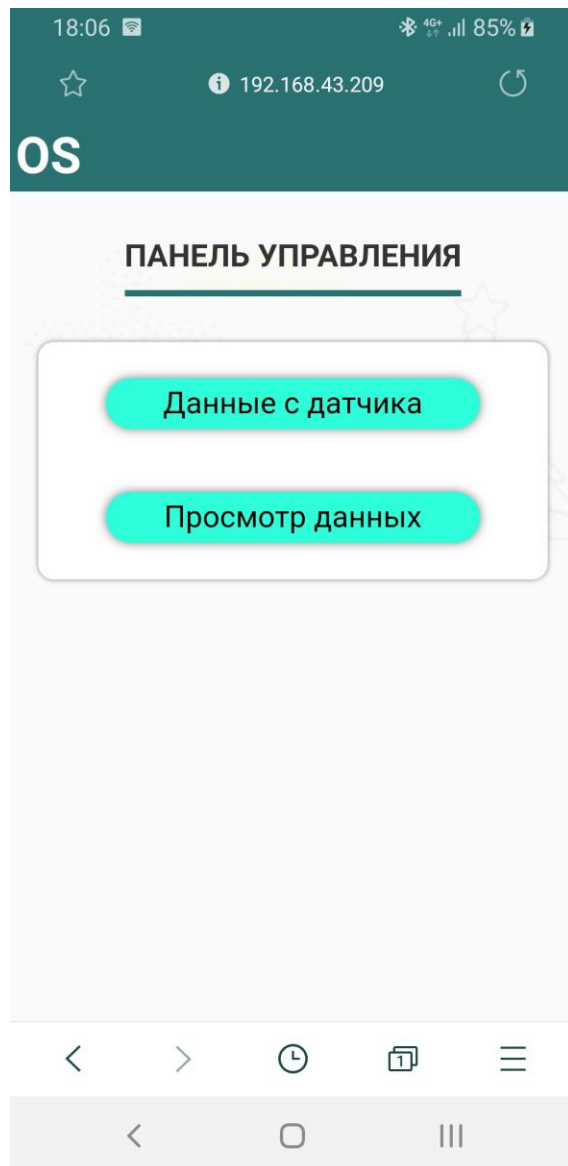
matplotlib



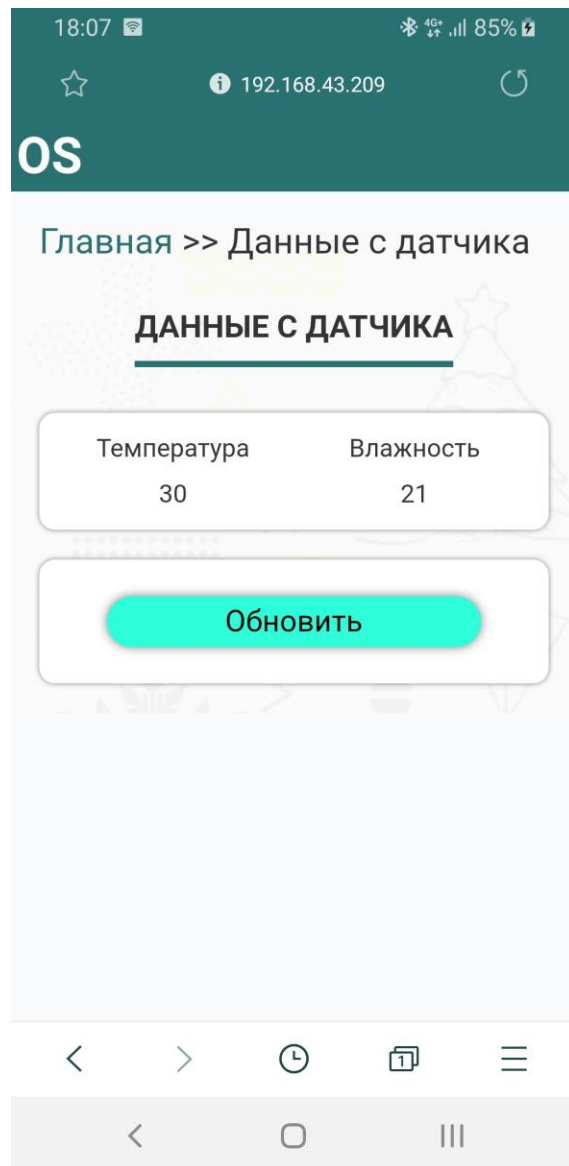
Фрагменты кода на языке Python

```
command_f0 = "python3 /home/pi/meteo/auto.py"  
command_f1 = "python3 /home/pi/meteo/manual.py"  
proc_f0 = subprocess.Popen(command_f0, shell=True)  
proc_f1 = subprocess.Popen(command_f1, shell=True)  
while True:  
    current_input = GPIO.input(start_pin)  
    if current_input != current_state:  
        current_state = current_input  
        index_edit = 1  
    print(current_input)  
    if index_edit == 1:  
        if current_input == 0:  
            print("f0")  
            proc_f1.kill()  
            proc_f0 = subprocess.Popen(command_f0, shell=True)  
        if current_input == 1:  
            print("f1")  
            proc_f0.kill()  
            proc_f1 = subprocess.Popen(command_f1, shell=True)  
            index_edit = 0    time.sleep(1)
```

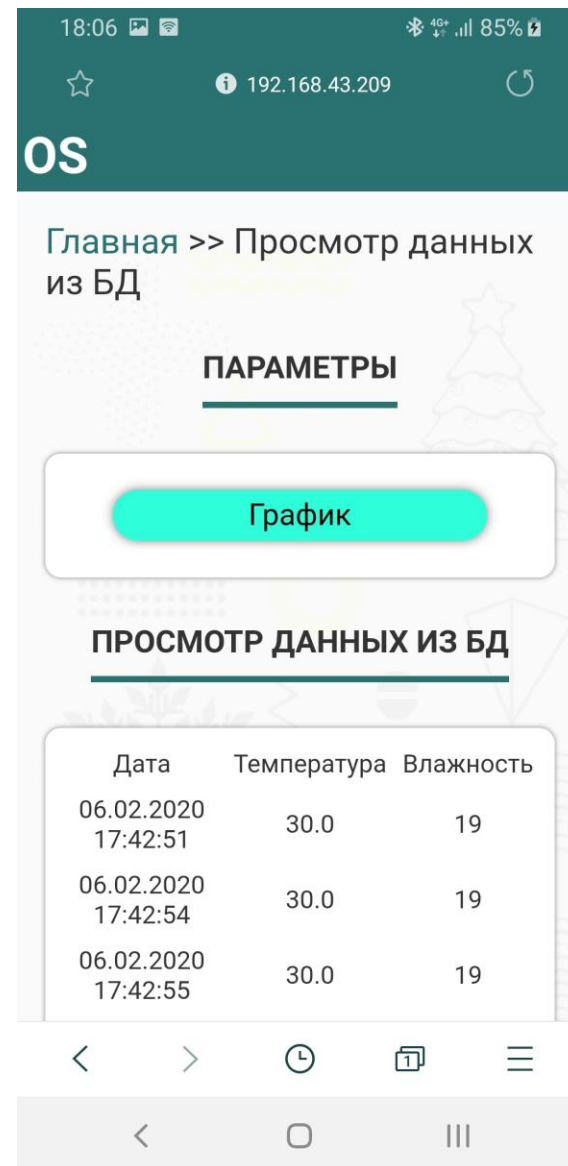
GUI



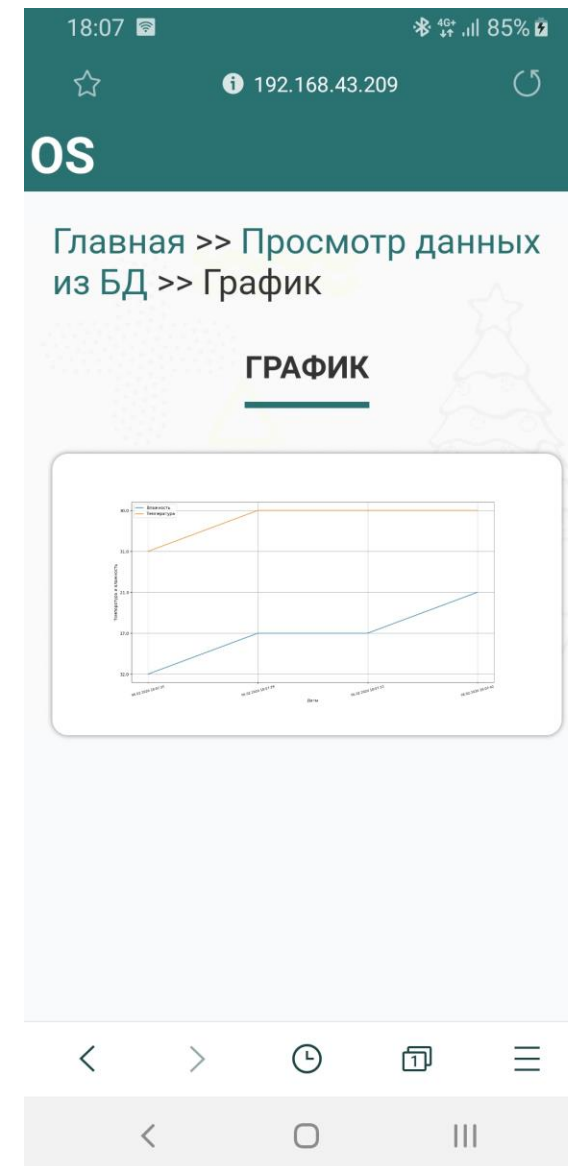
Главный экран



Получение данных



Просмотр данных



График



Репозиторий



<https://github.com/Halc0nn/meteoserver>

Выводы

При выполнении данного проекта студенты изучают язык программирования Python, получают навыки по созданию собственных веб-приложений, сборки устройств из электронных компонентов и опыт проектирования схем устройств в виртуальных средах, например TinkerCad. Студенты используют полученные знания по дисциплине Проектирование и администрирование информационных систем на практике путём моделирования структуры базы данных и написания необходимых запросов для выполнения поставленных задач. Также студенты учатся составлять алгоритмы работы модулей и устройств обработки информации. Таким образом, студентами осваиваются соответствующие компетенции ФГОС.

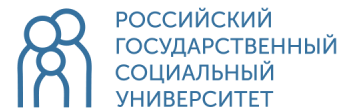
Выводы: освоение профессиональных компетенций и трудоустройство

При разработке портативной метеостанции осваивают профессиональные компетенции:

- сопрягать аппаратные и программные средства при разработке системы автоматической записи данных;
- и ряд других.

Следует отметить, что студенты получают навыки практической работы над проектами, выполняемыми коллективно.

Трудоустройство осуществляется в различные предприятия и организации, занимающиеся разработкой программно аппаратной базы изделий и комплексов.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

С автором можно связаться:

Ерпелев Алексей Владимирович
alexey.erpelev@outlook.com
+7(925)787-14-76