

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ (А.П.Лапин)
_____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ
на курсовую работу студентам:
группа: КЭ-463

1. **Дисциплина:** *Программное обеспечение измерительных процессов.*
2. **Тема работы:** *Разработка датчика бесконтактного измерения температуры с передачей параметров по беспроводному интерфейсу*
3. **Требования к разработке:**

- Для разработки должна использоваться отладочная плата XNUCLEO-F411RE
(<https://www.waveshare.com/product/arduino-2/boards-kits/nucleo/xnucleo-f411re.htm>)
- Питание платы должно быть автономным и подаваться с солнечной батареей
- Программное обеспечение должно измерять температуру

■ Период измерения должен быть 100 ms.

■ К измеренной температуре должен быть применен цифровой фильтр вида:

$$\tau = \int \begin{pmatrix} 1 - e^{-\frac{dt}{RC}} & RC > 0 \text{ sec} \\ 1 & RC \leq 0 \text{ sec} \end{pmatrix}$$

$$\text{FilteredValue} = \text{OldFiltered} + (\text{Value} - \text{OldValue}) \cdot \tau ,$$

где dt - 100 мс;

Value - текущее нефильтованное измеренное значение напряжения;

oldValue - предыдущее фильтрованное значение.

- Для измерения температуры должен использоваться датчик инфракрасный датчик температуры
(https://www.waveshare.com/wiki/Infrared_Temperature_Sensor)
- Общение с датчиком должно осуществляться по интерфейсу SMBus
- Вывод значений температуры должен производиться на экран с жидкими чернилами
(<https://www.waveshare.com/4.2inch-e-Paper-Module-B.htm>)
- Общение с индикатором должно осуществляться через интерфейс SPIx (где x - любой не равный 1,2,3)
- Период вывода информации на индикатор должен быть 3 секунды.
- формат вывода:
"Температура: " XXX.XX [Units]
- Передача значений по беспроводному интерфейсу должна осуществляться через модуль BlueTooth

Bee HC-06 ([https://elecfcraeks.com/estore/download/EF03073-Bluetooth_Bee_\(HC-05_and_HC-06\)User_Guide.pdf](https://elecfcraeks.com/estore/download/EF03073-Bluetooth_Bee_(HC-05_and_HC-06)User_Guide.pdf))

- Для подключения модуля BlueTooth должна использоваться плата Accessories Shield (<https://www.waveshare.com/product/arduino-2/shields/others/accessory-shield.htm>) или I/O Expansion Shield (<https://www.waveshare.com/product/arduino-2/shields/others/io-expansion-shield.htm>)
- Периоды вывода информации через BlueTooth модуль должен быть 1 секунда.
- Общение с платой расширения должно осуществляться через USART2
- формат вывод:
"Температура: " XXX.XX [Units]
- Архитектура должна быть представлена в виде UML диаграмм в пакете Star UML
- Приложение должно быть написано на языке C++ с использованием компилятора ARM 8.40.2
- При разработке должна использоваться Операционная Система Реального Времени FreeRTOS и C++ обертка над ней (<https://github.com/lamer0k/RtosWrapper>)
- По нажатию кнопки USER на плате XNUCLEO-F411RE единицы измерения температуры должны изменяться в следующей циклической последовательности F→K→C.

4. Перечень вопросов, подлежащих разработке:

- В ходе работы необходимо разработать архитектуру программного обеспечения в виде диаграммы UML.
- В ходе работы необходимо разработать код программного обеспечения.
 - Код должен соответствовать стандарту кодирования Стэнфордского университета (<https://tproger.ru/translations/stanford-cpp-style-guide/>), см также оригинал (<https://stanford.edu/class/archive/cs/cs106b/cs106b.1158/styleguide.shtml>)
- Работа программы должна быть продемонстрирована совместно с платой XNUCLEO-F411RE.
- Содержание работы должно соответствовать ГОСТ 19.402-78 «Единая система программной документации. Описание программы».
 - работа должна быть оформлена в формате AsciiDoc и выложена на Github
- Описание архитектуры в виде UML диаграмм должно быть оформлено в разделе «Описание логической структуры» → «Алгоритм программы».
- Дополнительно к архитектуре, в разделе «Описание логической структуры» → «Структура программы с описанием функций составных частей и связи между ними» должен быть описан принцип работы программы и взаимодействия разных блоков программы друг с другом.
- Оформление пояснительной записки к курсовой работе в соответствии с СТО ЮУрГУ 04-2008 «Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению».

5. Календарный план:

- Сдача этапов выполнения курсовой работы осуществляется строго в соответствии с календарным планом.

Наименование разделов курсовой работы	Срок выполнения разделов работы	Отметка руководителя о выполнении

Наименование разделов курсовой работы	Срок выполнения разделов работы	Отметка руководителя о выполнении
Разработка общей архитектуры программы	28 марта 2020 г.	
Разработка кода каркаса программы	4 апреля 2020 г.	
Разработка детальной архитектуры модуля работы с датчиком	11 апреля 2020 г.	
Разработка кода для модуля работы с датчиком	11 апреля 2020 г.	
Разработка детальной архитектуры модуля работы с индикатором	18 апреля 2020 г.	
Разработка кода для модуля работы с индикатором	18 апреля 2020 г.	
Разработка детальной архитектуры модуля работы с USART и блютуз	25 апреля 2020 г.	
Разработка кода для модуля работы с USART и блютуз	25 апреля 2020 г.	
Разработка детальной архитектуры и кода для оставшихся модулей	2 мая 2020 г.	
Сдача и демонстрация работы устройства	9 мая 2020 г.	
Оформление пояснительной записки к курсовой работе	20 мая 2020 г.	

Руководитель работы: _____/С. В. Колодий/

(подпись)

Студент

_____/

(подпись)

Студент

_____/

(подпись)