

Южно-Уральский государственный университет (НИУ) Высшая школа электроники и компьютерных наук  
Кафедра «Информационно-измерительная техника»

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:  

$$\tau = \int (1 - e^{-(dt/(R \cdot C))}, R \cdot C > 0 \text{ sec}), (1, R \cdot C \leq 0 \text{ sec})) \tau$$

$$\tau_{\text{FilteredValue}} = \tau_{\text{OldFiltered}} + (\text{Value} - \tau_{\text{OldValue}}) * \tau$$

где  $\tau$  - 100 мс;  
Value – текущее нефильтованное измеренное значение напряжения;  
 $\tau_{\text{OldValue}}$  - предыдущее фильтованное значение.
  - Для измерения температуры должен использоваться датчик инфракрасный датчик температуры  
([https://www.waveshare.com/wiki/Infrared\\_Temperature\\_Sensor](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://elecfreaks.com/estore/download/EF03073-Bluetooth\\_Bee\\_\(HC-05\\_and\\_HC-06\)User\\_Guide.pdf](https://elecfreaks.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
Разработка общей архитектуры программы	28 марта 2020 г.	
Разработка кода каркаса программы	4 апреля 2020 г.	

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

Last updated 2020-03-16 22:51:40 +0500