

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ (А.П.Лапин)  
\_\_\_\_\_ 2021 г.

**ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ**  
на курсовую работу студентам:  
группа: КЭ-413

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**
- 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:  
$$\tau = \text{int}((1 - e^{-(dt/(R \cdot C))}), R \cdot C > 0 \text{ sec}), (1, R \cdot C \leq 0 \text{ sec}))$$
  
$$\text{"FilteredValue"} = \text{"OldFiltered"} + (\text{"Value"} - \text{"OldValue"}) * \tau,$$
  
где dt - 100 мс;  
Value – текущее нефильтрованное измеренное значение температуры;  
oldValue - предыдущее фильтрованное значение.
  - Для измерения температуры должен использоваться датчик **инфракрасный датчик температуры**
  - Общение с датчиком должно осуществляться по интерфейсу SMBus
- Вывод значений температуры должен производиться на **экран с жидкими чернилами**
  - 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](#)

- Для подключения модуля BlueTooth должна использоваться плата [Accessories Shield](#) или [I/O Expansion Shield](#)
- Период 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](#)
- 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](#), см также [оригинал](#)
- 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.                |                                   |
| 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)