

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 устройства измерения влажности почвы*

3. **Требования к разработке:**

- Для разработки должна использоваться отладочная плата [XNUCLEO-F411RE](#)
- Питание платы должно быть автономным и подаваться с солнечной батареей
- Устройство должно измерять влажность почвы
  - Для измерения должен использоваться встроенный АЦП микроконтроллера STM32F411
  - Период измерения должен быть 100 ms
  - Для получения кодов АЦП должен использоваться механизм DMA
  - Для измерения влажности должен использоваться датчик влажности почвы [Moisture Sensor](#)
  - Погрешность измерения влажности почвы не должна превышать 5% в диапазоне от 0 до 60%
  - К измеренному значению должен быть применен цифровой фильтр вида:  
$$\tau = \text{int} \left( (1 - e^{-(dt/(R \cdot C))}), R > 0 \text{ sec} \right), (1, R \leq 0 \text{ sec})$$
  
$$\text{"FilteredValue"} = \text{"OldFiltered"} + (\text{"Value"} - \text{"OldValue"}) * \tau,$$
  
где  $dt$  - 100 мс;  
 $\text{Value}$  – текущее нефильТРованное измеренное значение влажности;  
 $\text{oldValue}$  - предыдущее фильТРованное значение.
- Передача значений по беспроводному интерфейсу должна осуществляться через модуль [BlueTooth Bee HC-06](#) или [I/O Expansion Shield](#)
  - Общение с платой расширения должно осуществляться через USART2
  - формат вывод:  
"Влажность почвы: " 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](#)

#### 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.	

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