Учреждение образования «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

Факультет компьютерного проектирования Кафедра проектирования информационно-компьютерных систем



УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ПИКС
В.В. Хорошко
« 1 » февраля 2019 года

ЗАДАНИЕ по курсовому проекту

		Группа <u>613802</u>
Студенту	Лёле Павлу Алексеевичу	
· ·	(указать полностью фамилию, имя, отчество)	

- 1. Тема проекта: Мобильное устройство обмена данными через Ethernet по протоколу MODBUS RTU (указать название)
- 2. Сроки сдачи студентом законченного проекта: 10.05.2019
- 3. Исходные данные к проекту:
- 3.1. Назначение изделия: <u>предназначено для организации Ethernet UDP-сервера с</u> поддержкой протокола Modbus RTU
 - 3.2. Электрические параметры:
 - основное питание от аккумулятора напряжением 3,6В;
 - потребляемый ток, не более 100 мА;
 - <u>предусмотреть возможность зарядки аккумулятора от дополнительного (внешнего) источника</u> <u>питания средствами РоЕ напряжением 9,0В 48,0В или от внешнего источника напряжением 5,0В через microUSB-разъём.</u>
- 3.3. Общие технические условия (требования) по $\underline{FOCT\ 5651\text{-}89}$, группа $\underline{1}$. Устойчивость к климатическим воздействиям по $\underline{FOCT\ 15150\text{-}69}$ $\underline{VX}\underline{1.3}$.
 - 3.4. Конструкторские требования:
 - 3.4.1. Габаритные размеры устройства, не более <u>100 x 80 x 40 мм</u>
 - 3.4.2. Масса изделия, не более 0.3 кг.
 - 3.5. Требования к надёжности по *ГОСТ 27.003-90*.
 - 3.6. Пояснительную записку и графический материал выполнять по СТП БГУИР 01-2017.
- 4. Содержание расчётно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):
- 4.1. Титульный лист. Задание. Содержание. Перечень условных обозначений, символов и терминов. Введение: актуальность темы, цель, постановка задачи.
 - 4.2. Общетехническое обоснование разработки устройства:
 - 4.2.1. Анализ исходных данных.
- 4.2.2. Теоретические сведения и принципы функционирования отдельных узлов устройства: протокол и структура пакета Modbus RTU; перечень и формат команд Modbus RTU; тестовое приложение Modbus Poll; стек Ethernet-протоколов; протоколы UDP, TCP, DHCP; обзор архитектур и микропроцессорной базы современных мобильных серверов Modbus RTU; структура микроконтроллера с ядром ARM Cortex-M4; регистровая модель портов ввода-вывода общего назначения ядра ARM Cortex-M4; физический, канальный и сеансовый уровни интерфейсов I2C, SPI, FSMC, MII и RMII; регистровая модель интерфейсов I2C, SPI, FSMC, MII и RMII микроконтроллера с ядром ARM Cortex-M4; принципы функционирования контроллера вложенных векторов прерываний микроконтроллера с ядром ARM Cortex-M4; принципы функционирования блока DMA прямого доступа к памяти; представление *Ethernet* в контексте модели *OSI*; структура и организация *LWIP*-стека; технология и схемотехнические основы *PoE*; структура и логика функционирования микросхемы *LAN8720*; отличия LAN8710 от LAN8720; методика обработки прерываний DMA, RMII и Ethernet; алгоритм формирования очереди принимаемых через Ethernet сообщений Modbus RTU; методика асинхронного декодирования сообщений; анализ функций стандартной библиотеки «string.h»; алгоритм декодирования текстовых сообщений и локализации информационных данных функциями библиотеки «string.h»; структура и логика функционирования дисплейного модуля HY32D на базе видеопроцессора ILI9341; структура и логика функционирования контроллеров ADS7846 и STMPE811 сенсорной панели; методика создания пользовательского интерфейса; принципиальные основы и схемы зарядки литий-ионных аккумуляторных батарей; структура и логика функционирования микросхем LTC4058 и ВQ24295 зарядки литий-ионных аккумуляторных батарей.

- 4.3. Разработка структурной электрической схемы мобильного *Ethernet UDP*-сервера с поддержкой протокола *Modbus RTU*:
 - 4.3.1. Обоснование базовых составляющих структурной схемы.
 - 4.3.2. Обоснование связей структурной схемы.
- 4.4. Разработка принципиальной электрической схемы мобильного *Ethernet UDP*-сервера с поддержкой протокола *Modbus RTU*:
 - 4.4.1. Обоснование выбора САПР для разработки принципиальной электрической схемы.
 - 4.4.2. Описание используемых библиотечных элементов и процесса их создания.
 - 4.4.3. Обоснование выбора базовых компонентов принципиальной схемы.
 - 4.4.4. Обоснование связей принципиальной электрической схемы.
- 4.4.5. Анализ и обоснование принципиальной электрической схемы зарядки аккумуляторной батареи мобильного устройства.
- 4.5. Разработка модели и алгоритма функционирования мобильного *Ethernet UDP*-сервера с поддержкой протокола *Modbus RTU*:
 - 4.5.1. Обоснование модели мобильного Ethernet UDP-сервера протокола Modbus RTU в среде Proteus.
 - 4.5.2. Разработка диаграммы состояний Ethernet UDP-сервера протокола Modbus RTU.
 - 4.5.3. Разработка схемы алгоритма функционирования Ethernet UDP-сервера протокола Modbus RTU.
 - 4.5.4. Программная реализация и отладка алгоритмов функционирования сервера Modbus RTU.
 - 4.6. Разработка конструкции проектируемого изделия:
 - 4.6.1. Выбор и обоснование элементной базы.
 - 4.6.2. Выбор и обоснование конструктивных элементов и установочных изделий.
 - 4.7. Расчёт конструктивно-технологических параметров проектируемого изделия:
- 4.7.1. Проектирование печатного модуля: выбор типа конструкции печатной платы, класса точности и шага координатной сетки; выбор и обоснование метода изготовления электронного модуля; расчёт конструктивнотехнологических параметров электронного модуля (определение габаритных размеров, выбор толщины печатной платы; определение элементов проводящего рисунка).
- 4.7.2. Выбор и обоснование материалов конструкции и защитных покрытий, маркировки деталей и сборочных единиц.
 - 4.8. Применение средств автоматизированного проектирования при разработке устройства.

Заключение. Список использованных источников. Приложения (техническое задание, перечень элементов, спецификация, ведомость курсового проекта, визуализированная трёхмерная модель устройства, текст программы).

- 5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей и графиков):
 - 5.1. Схема электрическая структурная (1 лист формата А3).
 - 5.2. Схема электрическая принципиальная (1 лист формата А3).
 - 5.3. Чертёж печатной платы устройства (1 лист формата А3-А2).
 - 5.4. Сборочный чертёж печатной платы (1 лист формата А3-А2).
 - 5.5. Диаграмма состояний устройства (1 лист формата А3-А2)
 - 5.6. Схема алгоритма работы устройства (1 лист формата А3-А2)
- **6. Консультанты по проекту** (с указанием разделов): доцент кафедры ПИКС РОЛИЧ Олег Чеславович (4.2.2, 4.3 4.5), доцент кафедры ПИКС КОЛБУН Виктор Сильвестрович (4.2.1, 4.6 4.8)
- **7.** Дата выдачи задания: 28.01.2019
- 8. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования (с указанием сроков выполнения и трудоёмкости отдельных этапов):

$N_{\underline{0}}$	Наименование этапов курсового проекта	Срок выполнения	Примечание
Π/Π	паименование этанов курсового проскта	этапов проекта	Примечание
1.	1-я опроцентовка (4.2, 4.3, 4.6, 5.1)	28.01.2019-25.02.2019	30%
2.	2-я опроцентовка (4.4, 4.7, 5.2, 5.3, 5.4)	25.02.2019-25.03.2019	60%
3.	3-я опроцентовка (полностью готовый проект)	25.03.2019-22.04.2019	90%
4.	Сдача курсового проекта на проверку	03.05.2019	100%
5.	Защита курсового проекта	После 10.05.2019	Согласно графику

Руководители О.Ч. Ролич В.С. Колбун

Задание принял к исполнению 28.01.2019 ______П.А. Лёля

(подпись студента)