

№ пп	Наименование темы	Время, ч.	Задание	Время, ч.
1	Обзор ПЛК MKLogic-500: назначение, типы модулей, работа ввода-вывода, работа в режиме горячего резервирования. Дублирование блоков питания: положение переключателей, дублирующие CAN-шины при большом количестве корзин, правильная горячая замена	1	Нет	
2	Обновление firmware модулей ввода-вывода	0,5	Выполнить обновление firmware с помощью mk500_firmware_loader, SD-карты и Fallover-ом через FTP	0,5
3	Обзор среды разработки Codesys 3.5: назначение, особенности работы	0,5	Нет	
4	Обзор конфигуратора Fallover: настройка сетевых параметров, настройка времени (синхронизации времени) ПЛК, диагностические возможности, настройка выдачи syslog сообщений. Обновление firmware процессорных модулей и модуля МК-545-010	0,5	Выполнить обновление firmware с помощью SD-карты и Fallover-ом через FTP	0,5
5	Безопасность: парольный доступ к ПЛК и к FTP, белые списки IP-адресов, отключение EHN, отключение индикации IP-адресов. Сброс паролей/белых списков/программы пользователя патчем	0,5	Нет	
6	Создание, настройка и сборка проекта в Codesys 3.5. Менеджер пакетов и репозиторий библиотек. Особенности работы, "правила хорошего тона" программирования для МК-500. Привязка переменных к модулям ввода-вывода. Обновление конфигурации после установки пакета. Настройка областей синхронизации данных	1,5	Создать с нуля и настроить минимальный проект, добавить необходимые модули, привязать каналы ввода-вывода	0,5

№ пп	Наименование темы	Время, ч.	Задание	Время, ч.
7	Подключение к ПЛК МК-500: настройка сетевых параметров, загрузка программы пользователя. Решение типовых проблем. Подсети. Правило "один шлюз или много статических маршрутов"	1	Сконфигурировать под проект комплект модулей МК-500, представленных на стенде, загрузить туда программу пользователя	0,5
8	Описание индикации процессорного модуля и модулей ввода-вывода во всех режимах работы	0,5	Продемонстрировать разные состояния модулей, попросить описать их состояние по индикации	0,5
9	Подключение каналов и обмен данными на модулях ввода-вывода	0,5	Собрать простейшую схему (вывод на собственный ввод), организовать запись и чтение данных ввода-вывода	1
10	Подключение каналов и обмен данными на модулях аналогового ввода-вывода по HART-протоколу	0,5	Собрать простейшую схему (вывод на собственный ввод), организовать запись и чтение данных ввода-вывода. HART-только для чтения	0,5
11	Конфигурирование и особенности работы с модулем RS485 МК-541-002	0,5	Настроить модуль RS485 МК-541-002 в режиме ModbusRTU Master, передать и получить с его помощью данные по Modbus RTU	0,5
12	Настройка и работа портов ПЛК в режиме ModbusTCP server	1	Настроить порты ПЛК на работу в режиме ModbusTCP server, передать в них с помощью внешнего Modbus TCP Client-приложения данные	0,5
13	Настройка и работа портов ПЛК в режиме ModbusTCP client	1	Настроить порты ПЛК на работу в режиме ModbusTCP client, передать с их помощью во внешний ModbusTCP Server-приложение данные	0,5
14	Настройка и работа портов ПЛК в режиме IEC 60870-5-104 server	1	Настроить порт ПЛК на работу в режиме IEC 60870-5-104 server, настроить обмен с внешним IEC 60870-5-104 - клиентским приложением	0,5

№ пп	Наименование темы	Время, ч.	Задание	Время, ч.
15	Настройка и работа портов ПЛК в режиме OPC-UA server	1	Настроить порт ПЛК на работу в режиме OPC-UA server, настроить обмен с внешним OPC-UA клиентом	0,5
16	Поддержка Powerlink: включение, настройка проекта, особенности работы и индикации и диагностики модулей МК-545-010 и МК-546-010	1	Собрать простейшую схему с 1-2 корзинами на МК-545-010, настроить проект на работу с этими корзинами через Powerlink, убедиться в получении данных модулей ввода-вывода из корзин по сети Powerlink.	0,5
17	Особенности работы с модулями МК-541-002 по сети Powerlink	0,5	Добавить в схему из предыдущего задания 1-2 модуля МК-541-002, продемонстрировать изменения в конфигурации, показать типовые ошибки работы с модулем МК-541-002 по сети Powerlink	0,5
18	Диагностические данные модулей ввода-вывода	0,5	Получить и пояснить диагностические данные модулей	0,5
19	Диагностические данные процессорных модулей	0,5	Добавить диагностические устройства в проект, продемонстрировать результаты диагностики	0,5
20	Функции библиотек пакета поддержки МК500 в Codesys	0,5	Применить различные функции из стандартной библиотеки в проекте	0,5
21	Симулятор МК-500: установка, работа, обновление, ограничения	0,5	Установить симулятор МК-500. Обновить с помощью fallover. Загрузить программу пользователя.	0,5
22	Загрузка исходного кода в ПЛК и восстановление	0,5	Загрузить исходный код и применяемые библиотеки в ПЛК, восстановить приложение	0,5
	Итого часов лекционных:	15,5	Итого часов практических занятий:	10