

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электротехнологические установки и системы**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Микропроцессорные средства автоматизации в электротехнологии**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Кулешов А.О.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rc98b17a6-KuleshovAO-26442bbf |

(подпись)

А.О.

Кулешов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Кулешов А.О.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rc98b17a6-KuleshovAO-26442bbf |

(подпись)

А.О.

Кулешов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|                                                                                   |                                                    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|                                                                                   | Владелец                                           | Цырук С.А.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f |

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-6 Способен участвовать в разработке отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования систем автоматического управления объектами профессиональной деятельности

ИД-1 Демонстрирует умение выполнять предпроектный анализ объекта управления, для которого разрабатывается проект системы автоматического управления

ИД-2 Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Расчетное задание (Творческая задача)

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторной работы № 1 (Отчет)

2. Защита лабораторной работы № 2 (Отчет)

3. Защита лабораторной работы № 3 (Отчет)

4. Защита лабораторной работы № 4 (Отчет)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест №1 «Введение в микропроцессорную технику» (Тестирование)

2. Тест №2 «Способы согласования компонентов микропроцессорной системы» (Тестирование)

## БРС дисциплины

5 семестр

| Раздел дисциплины                                               | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                 | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|                                                                 | Срок КМ:                        | 3    | 5    | 7    | 9    | 11   | 16   | 16   |
| Роль микропроцессорной техники в системах автоматизации         |                                 |      |      |      |      |      |      |      |
| Роль микропроцессорной техники в системах автоматизации         |                                 | +    | +    |      |      |      |      |      |
| Специализированные языки программирования стандарта МЭК 61131-3 |                                 |      |      |      |      |      |      |      |
| Специализированные языки программирования стандарта МЭК 61131-  |                                 |      |      |      |      |      | +    | +    |

|                                                                     |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 3                                                                   |    |    |    |    |    |    |    |
| Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом |    |    |    |    |    |    |    |
| Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом |    |    | +  |    | +  |    |    |
| Scada системы                                                       |    |    |    |    |    |    |    |
| Scada системы                                                       |    |    |    | +  |    | +  | +  |
| Вес КМ:                                                             | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 30 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                                           | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Контрольная точка                                                                                                                                 |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6               | ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует умение выполнять предпроектный анализ объекта управления, для которого разрабатывается проект системы автоматического управления | Знать:<br>архитектуру и способы построения распределенных систем, автоматизированного управления, структуру, особенности и сферы применения промышленных сетей<br>Уметь:<br>интегрировать ПЛК и SCADA-системы для построения иерархической системы управления на основе локальной сети осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию научно-техническую информацию о компьютерных и микропроцессорных средствах и выбирать необходимые материалы | Тест №1 «Введение в микропроцессорную технику» (Тестирование)<br>Защита лабораторной работы № 1 (Отчет)<br>Защита лабораторной работы № 2 (Отчет) |
| ПК-6               | ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует                                                                                                                                  | Знать:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Тест №2 «Способы согласования компонентов микропроцессорной                                                                                       |

|  |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                         |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности</p> | <p>методы инженерного творчества, позволяющие выбрать оптимальную структуру, режимы работы и принципы функционирования встроенных систем на ПЛК</p> <p>Уметь:</p> <p>производить для конкретного применения и за-данного алгоритма управления программирование ПЛК и отладку программ как в режиме симуляции на компьютере, так и на реальном контроллере отлаживать программы ПЛК в инструментальной системе CoDeSys, разработать компоненты визуализации техпроцессов в инструментальной системе CoDeSys, а также SCADA-системе Master-SCADA.</p> | <p>системы» (Тестирование)</p> <p>Защита лабораторной работы № 3 (Отчет)</p> <p>Защита лабораторной работы № 4 (Отчет)</p> <p>Расчетное задание (Творческая задача)</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Тест №1 «Введение в микропроцессорную технику»**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в системе СДО Прометей

**Краткое содержание задания:**

Выбрать один или несколько правильных ответов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: архитектуру и способы построения распределенных систем, автоматизированного управления, структуру, особенности и сферы применения промышленных сетей | 1. На какие виды подразделяют программируемые логические контроллеры по конструктивному исполнению?<br>2. продолжите фразу “Центральная секция программируемого контроллера содержит...?”<br>3. Что такое PLC? |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-2. Тест №2 «Способы согласования компонентов микропроцессорной системы»**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в системе СДО Прометей

**Краткое содержание задания:**

Выбрать один или несколько правильных ответов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы инженерного творчества, позволяющие выбрать оптимальную структуру, режимы работы и принципы функционирования встроенных систем на ПЛК | 1.Как приемник сигнала RS-232C принимает биты данных?<br>2.Какой тип обмена обеспечивает гарантированную передачу информации любому исполнителю?<br>3.Для чего предназначен интерфейс стандарта RS 232C? |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

### **КМ-3. Защита лабораторной работы № 1**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Отчет

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на контрольные вопросы

#### **Краткое содержание задания:**

Ответить на контрольные вопросы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию научно-техническую информацию о компьютерных и микропроцессорных средствах и выбирать необходимые материалы | 1.Какова область применения программируемых реле?<br>2.Как подключить датчик типа «сухой контакт» к ПР200?<br>3.Какую нагрузку способны коммутировать дискретные выходы ПР200?<br>4.Каким образом можно изменить размеры рабочего поля (холста)?<br>5.Какой блок используется в OWEN Logic для реализации логической функции «И»? Напишите таблицу истинности для данного блока.<br>6.Какой блок используется в OWEN Logic для реализации логической функции «Исключающее ИЛИ»? Напишите таблицу истинности для данного блока.<br>7.Какой блок используется в OWEN Logic для реализации логической |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>функции «НЕ»? Напишите таблицу истинности для данного блока.</p> <p>8. Каково поведение дискретного входа OWEN Logic при подключении к соответствующему физическому входу устройства замыкающего контакта?</p> <p>9. Каково поведение дискретного входа OWEN Logic при подключении к соответствующему физическому входу устройства размыкающего контакта?</p> <p>10. Опишите методику перехода от таблицы истинности датчиков и исполнительных органов к таблице истинности дискретных входов и выходов OWEN Logic?</p> <p>11. Какие типы сигналов существуют в OWEN Logic?</p> <p>12. Каким образом можно преобразовать сигнал в требуемый тип?</p> <p>13. С какими стандартизированными аналоговыми сигналами работает OWEN PR200?</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

#### КМ-4. Защита лабораторной работы № 2

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Отчет

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на контрольные вопросы

#### Краткое содержание задания:

Ответить на контрольные вопросы

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Уметь: интегрировать ПЛК и SCADA-системы для построения иерархической системы управления на основе локальной сети</p> | <p>1. Какие типы данных существуют?</p> <p>2. Что такое локальные и глобальные переменные?</p> <p>3. Назначение Target-файла.</p> <p>4. Какова структура LD-программы?</p> <p>5. Как в LD-программе задают проверку состояния входных дискретных сигналов?</p> <p>6. Какими командами в LD-программе формируют выходные дискретные сигналы?</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 7.Как выполнить конфигурацию входных и выходных переменных?<br>8.Как проверить правильность LD-программы? |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-5. Защита лабораторной работы № 3**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Отчет

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на контрольные вопросы

**Краткое содержание задания:**

Ответить на контрольные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: отлаживать программы ПЛК в инструментальной системе CoDeSys, разработать компоненты визуализации техпроцессов в инструментальной системе CoDeSys, а также SCADA-системе Master-SCADA. | 1.MasterSCADA является клиентом или сервером?<br>2.Как обеспечивается связь МК110 устройства с MasterSCADA?<br>3.Как осуществляется мониторинг значений переменных МК 110?<br>4.Может ли сервер работать с несколькими клиентами одновременно?<br>5.Какие объекты мнемосхем имеет MasterSCADA?<br>6.Как обеспечивается связь MasterSCADA с OPC сервером?<br>7.От чего зависит скорость обмена данными между клиентом и OPC сервером? |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-6. Защита лабораторной работы № 4**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Отчет

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на контрольные вопросы

**Краткое содержание задания:**

Ответить на контрольные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: производить для конкретного применения и заданного алгоритма управления программирование ПЛК и отладку программ как в режиме симуляции на компьютере, так и на реальном контроллере | <ol style="list-style-type: none"><li>1.Для чего предназначен OPC сервер?</li><li>2.Как обеспечивается связь устройств и клиентов с Modbus OPC DA сервером?</li><li>3.Как осуществляется мониторинг значений переменных?</li><li>4.Может ли сервер работать с несколькими клиентами одновременно?</li><li>5.Какие типы данных поддерживает сервер?</li><li>6.Для чего предназначен редактор встроенного сценарного языка SQL сервера?</li><li>7.Можно ли связь клиент – сервер MasterSCADA установить на одном компьютере?</li><li>8.Можно ли связь клиент – сервер MasterSCADA установить не в локальной сети, а в глобальной сети Интернет?</li><li>9.Что необходимо сделать для установки связи клиент – сервер MasterSCADA в глобальной сети Интернет?</li></ol> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

## КМ-7. Расчетное задание

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Творческая задача

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту выдается однотипное индивидуальное задание для составления схемы логики функционирования системы управления.

**Краткое содержание задания:**

Реализовать схему управления используя программный пакет OWEN Logic.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: производить для конкретного применения и заданного алгоритма управления программирование ПЛК и отладку программ как в режиме симуляции на компьютере, так и на реальном контроллере | 1. На каком программируемом реле реализован алгоритм управления?<br>2. За что отвечает функциональный блок TON?<br>3. Какие типы триггеров использованы при реализации алгоритма управления? |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Системное и прикладное программное обеспечение ПЛК.
2. Возможности, состав и технические требования интегрированной среды разработки ПО ПЛК CoDeSys.
3. Выбор порядка разработки системы в MasterSCADA.

### Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время на подготовку 60 минут.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-6</sub> Демонстрирует умение выполнять предпроектный анализ объекта управления, для которого разрабатывается проект системы автоматического управления

### Вопросы, задания

1. Структура систем управления. Объект управления. Взаимосвязь системы управления и объекта управления.
2. Основные понятия о ПЛК. Классификация ПЛК.
3. Язык релейных диаграмм (LD). Элементы LD – цепь, контакт, реле. Моделирование конечных автоматов и сетей Петри на языке LD.
4. Язык программирования ПЛК «Список инструкций» (IL). Формат инструкций.
5. Системы оперативного диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы). Основные функции SCADA-систем.
6. SCADA-системы. Отображение объектов и анимация. Обработка особых состояний. Протоколирование и графики.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. На какие виды подразделяют программируемые логические контроллеры по конструктивному исполнению?

Ответы:

- 1) Моноблочные
- 2) Объективные
- 3) Модульные
- 4) Многоблочные

Верный ответ: 1) Моноблочные 3) Модульные

2. Какой тип обмена обеспечивает гарантированную передачу информации любому исполнителю?

Ответы:

1. синхронный и асинхронный
2. ни синхронный, ни асинхронный
3. асинхронный
4. синхронный

Верный ответ: 3. асинхронный

3. Цифро-аналоговый преобразователь предназначен для

Ответы:

1. Подсчета числа поступивших импульсов
2. Осуществления функции приема, хранения и передачи информации в виде двоичных числовых последовательностей
3. Прямого преобразования входного двоичного кода в аналоговый эквивалент
4. Записи и хранения информации.

Верный ответ: 3. Прямого преобразования входного двоичного кода в аналоговый эквивалент

4.1. Характерными свойствами контроллера являются:

Ответы:

- а) связь с устройствами сопряжения
- б) одновременное выполнение нескольких задач на различных обрабатывающих устройствах
- в) обработка данных в реальном режиме времени
- г) взаимодействие со смежными процессами

Верный ответ: а) связь с устройствами сопряжения в) обработка данных в реальном режиме времени г) взаимодействие со смежными процессами

5. Признаком, классифицирующим контроллеры по числу входов/выходов, является

Ответы:

- а) тип архитектуры
- б) РС-совместимость
- в) мощность
- г) конструктивное исполнение

Верный ответ: в) мощность

6. Контроллеры, рассчитанные на 50 входов/выходов являются

Ответы:

- а) наноконтроллерами
- б) малыми контроллерами
- в) средними контроллерами
- г) большими контроллерами

Верный ответ: б) малыми контроллерами

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-6 Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Системное и прикладное программное обеспечение ПЛК.
2. Языки программирования ПЛК (стандарт ИЕС 61131-3). Проблемы программирования ПЛК.
3. Язык программирования ПЛК «Структурированный текст» (ST). Основные конструкции языка.
4. Язык программирования ПЛК «Диаграммы SFC». Шаги и переходы. Параллельные и альтернативные ветви. Переход на произвольный шаг.
5. Язык программирования ПЛК «Функционально-блоковые диаграммы» (FBD). Порядок выполнения FBD.
6. Интегрированный комплекс программирования ПЛК CoDeSys.

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Центральная секция программируемого контроллера содержит...

Ответы:

- 1) Центральный процессор
- 2) Память
- 3) Систему коммуникаций
- 4) Блок питания
- 5) Датчики

Верный ответ: 1) Центральный процессор 2) Память 3) Систему коммуникаций

2. Расставьте этапы цикла рабочего режима ПЛК в верном порядке

Ответы:

\_\_\_ Последовательный анализ рабочей программы с использованием данных о текущем состоянии датчиков и с формированием управляющих воздействий, которые записываются в буферные регистры

\_\_\_ Одновременное обновление контроллером состояния всех своих выходов и начало очередного этапа опроса датчиков

\_\_\_ Опрос всех датчиков с регистрацией их состояния в оперативной памяти

Верный ответ: 2 3 1

3. Что такое PLC?

Ответы:

- 1) Программный контроль логистики
- 2) Контроль логистики
- 3) Специальная разновидность ЭВМ
- 4) Особым образом спроектированная цифровая система управления на основе процессоров разной мощности и с различной функциональной оснащённостью, в зависимости от предназначения
- 5) Программируемый логический контроллер
- 6) Programmable logic controller

Верный ответ: 3) Специальная разновидность ЭВМ 4) Особым образом спроектированная цифровая система управления на основе процессоров разной мощности и с различной функциональной оснащённостью, в зависимости от предназначения 5) Программируемый логический контроллер 6) Programmable logic controller

4. Установите истинность или ложность приведённых высказываний.

Ответы:

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

\_\_\_ Программируемые логические контроллеры ориентированы на работу с машинами

\_\_\_ Режим работы ПЛК - длительное автономное использование, зачастую в неблагоприятных условиях окружающей среды

\_\_\_ ПЛК требуется постоянное обслуживание человеком

\_\_\_ В корпусе модульного ПЛК наряду с ЦП, памятью и блоком питания размещается фиксированный набор входов/выходов

\_\_\_ Источник питания может быть встроенным в основной блок ПЛК

\_\_\_ Выходная секция ПЛК обеспечивает ввод в центральную секцию состояния переключателей, датчиков и смарт-устройств

Верный ответ: да да нет нет да нет

5. Как приемник сигнала RS-232C принимает биты данных?

Ответы:

1. по фронту специального стробирующего сигнала
2. по уровню специального стробирующего сигнала
3. в момент поступления стартового бита
4. с временной привязкой к стоповому биту

5. через равные промежутки времени, начиная от стартового бита

Верный ответ: 5.через равные промежутки времени, начиная от стартового бита

6.Интерфейс стандарта RS 232C предназначен для

Ответы:

1. соединения внешнего оборудования и ПК
2. соединения датчиков с ПЛК (программируемым логическим контроллером) или ПР (программируемым реле)
3. сервисного обслуживания
4. сброса до заводских настроек

Верный ответ: 1.соединения внешнего оборудования и ПК

7.Перечислите последовательные интерфейсы

Ответы:

- 1) RS-232
- 2) RS-485
- 3) Ethernet
- 4) ВОЛС

Верный ответ: 1) RS-232 2) RS-485

8.Какие протоколы поддерживает интерфейс RS – 485

Ответы:

1. Modbus (ASCII, RTU)
2. DCON
3. OBEN
4. FTP — File Transfer Protocol
5. DNS – Domain Name System
6. NTP — Network Time Protocol

Верный ответ: 1.Modbus (ASCII, RTU) 2.DCON 3.OBEN

9.Физический процесс, несущий информацию

Ответы:

1. Импульс
2. Сигнал
3. Толчок
4. Фронт импульса

Верный ответ: 2. Сигнал

10.Сигнал данных, у которого каждый из представляющих параметров описывается функцией времени и непрерывным множеством возможных значений

Ответы:

1. Аналоговый
2. Цифровой
3. Буквенный

Верный ответ: 1.Аналоговый

11.Сигнал, который можно представить в виде последовательности дискретных значений

Ответы:

1. Альтернативный сигнал
2. Аналоговый сигнал
3. Цифровой сигнал

Верный ответ: 3.Цифровой сигнал

12.Укажите назначение ЦАП

Ответы:

1. Для преобразования информации в аналоговой форме в цифровые коды
2. Для преобразования цифрового кода N в пропорциональное аналоговое значение напряжения  $u(N)$



3. Для деления числа или частоты повторения импульсов на заданный коэффициент К
4. Для преобразования информации из последовательной во времени формы представления в параллельную форму
- Верный ответ: 2. Для преобразования цифрового кода N в пропорциональное аналоговое значение напряжения  $u(N)$

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.