

**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: Электротехника и электрификация

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Микропроцессорные средства в электротехнике**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

А.О. Кулешов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Иванов А.С.
	Идентификатор	R28e5c30d-IvanovAIS-37175ef6

А.С.
Иванов

Заведующий
выпускающей кафедрой

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

С.А. Цырук

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-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и технологические требования
- ИД-1 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)

БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	7	10	12	16
Роль микропроцессорной техники в системах автоматизации						
Роль микропроцессорной техники в системах автоматизации	+					
Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом						
Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом		+	+	+		
Специализированные языки программирования стандарта МЭК 61131-3						
Специализированные языки программирования стандарта МЭК 61131-3						+
Scada системы						
Scada системы	+					+

Bec KM:	20	20	20	20	20
---------	----	----	----	----	----

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-3	ИД-1ПК-3 Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности	Знать: методы инженерного творчества, позволяющие выбрать оптимальную структуру, режимы работы и принципы функционирования встроенных систем на ПЛК архитектуру и способы построения распределенных систем, автоматизированного управления, структуру, особенности и сферы применения промышленных сетей Уметь: производить для конкретного применения и за-данного алгоритма управления программирование ПЛК и отладку программ как в режиме симуляции на компьютере, так и на	Защита лабораторной работы № 1 (Отчет) Защита лабораторной работы № 2 (Отчет) Защита лабораторной работы № 3 (Отчет) Защита лабораторной работы № 4 (Отчет) Расчетное задание (Творческая задача)

		реальном контроллере осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию научно-техническую информацию о компьютерных и микропроцессорных средствах и выбирать необходимые материалы интегрировать ПЛК и SCADA-системы для построения иерархической системы управления на основе локальной сети отлаживать программы ПЛК в инструментальной системе CoDeSys, разработать компоненты визуализации техпроцессов в инструментальной системе CoDeSys, а также SCADA-системе Master-SCADA.	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Защита лабораторной работы № 1

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ответы на контрольные вопросы

Краткое содержание задания:

Ответить на контрольные вопросы

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? 2. продолжите фразу “Центральная секция программируемого контроллера содержит...?” 3. Что такое PLC?
Уметь: интегрировать ПЛК и SCADA-системы для построения иерархической системы управления на основе локальной сети	1. Какова область применения программируемых реле? 2. Как подключить датчик типа «сухой контакт» к ПР200? 3. Какую нагрузку способны коммутировать дискретные выходы ПР200? 4. Каким образом можно изменить размеры рабочего поля (холста)? 5. Какой блок используется в OWEN Logic для реализации логической функции «И»? Напишите таблицу истинности для данного блока. 6. Какой блок используется в OWEN Logic для реализации логической функции «Исключающее ИЛИ»? Напишите таблицу истинности для данного блока. 7. Какой блок используется в OWEN Logic для реализации логической функции «НЕ»? Напишите таблицу истинности для данного блока. 8. Каково поведение дискретного входа OWEN Logic при подключении к соответствующему физическому входу устройства замыкающего контакта? 9. Каково поведение дискретного входа OWEN Logic при подключении к соответствующему физическому входу устройства размыкающего контакта? 10. Опишите методику перехода от таблицы истинности датчиков и исполнительных органов к таблице истинности дискретных входов и выходов

	OWEN Logic? 11.Какие типы сигналов существуют в OWEN Logic? 12.Каким образом можно преобразовать сигнал в требуемый тип? 13.С какими стандартизированными аналоговыми сигналами работает ОВЕН ПР200?
--	---

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Защита лабораторной работы № 2

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ответы на контрольные вопросы

Краткое содержание задания:

Ответить на контрольные вопросы

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? 2.Какой тип обмена обеспечивает гарантированную передачу информации любому исполнителю? 3.Для чего предназначен интерфейс стандарта RS 232C?
Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию научно-техническую информацию о компьютерных и микропроцессорных средствах и выбирать необходимые материалы	1.Какие типы данных существуют? 2.Что такое локальные и глобальные переменные? 3.Назначение Target-файла. 4.Какова структура LD-программы? 5.Как в LD-программе задают проверку состояния входных дискретных сигналов? 6.Какими командами в LD-программе формируют выходные дискретные сигналы? 7.Как выполнить конфигурацию входных и выходных переменных?

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Защита лабораторной работы № 3

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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? 2.Как обеспечивается связь МК110 устройства с MasterSCADA? 3.Как осуществляется мониторинг значений переменных МК 110? 4.Может ли сервер работать с несколькими клиентами одновременно? 5.Какие объекты мнемосхем имеет MasterSCADA? 6.Как обеспечивается связь MasterSCADA с OPC сервером? 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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Защита лабораторной работы № 4

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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.Для чего предназначен OPC сервер? 2.Как обеспечивается связь устройств и клиентов с Modbus OPC DA сервером? 3.Как осуществляется мониторинг значений переменных? 4.Может ли сервер работать с несколькими клиентами одновременно? 5.Какие типы данных поддерживает сервер? 6.Для чего предназначен редактор встроенного сценарного языка SQL сервера? 7.Можно ли связь клиент – сервер MasterSCADA установить на одном компьютере? 8.Можно ли связь клиент – сервер MasterSCADA установить не в локальной сети, а в глобальной сети Интернет? 9.Что необходимо сделать для установки связи клиент – сервер MasterSCADA в глобальной сети Интернет?
--	--

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

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. Расчетное задание

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Творческая задача

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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. За что отвечает функциональный блок TON? 2. 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

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 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_{ПК-3} Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Структура систем управления. Объект управления. Взаимосвязь системы управления и объекта управления.
2. Основные понятия о ПЛК. Классификация ПЛК.
3. Системное и прикладное программное обеспечение ПЛК.
4. Языки программирования ПЛК (стандарт IEC 61131-3). Проблемы программирования ПЛК.
5. Язык релейных диаграмм (LD). Элементы LD – цепь, контакт, реле. Моделирование конечных автоматов и сетей Петри на языке LD.
6. Язык программирования ПЛК «Структурированный текст» (ST). Основные конструкции языка.
7. Язык программирования ПЛК «Список инструкций» (IL). Формат инструкций.
8. Язык программирования ПЛК «Диаграммы SFC». Шаги и переходы. Параллельные и альтернативные ветви. Переход на произвольный шаг.
9. Язык программирования ПЛК «Функционально-блоковые диаграммы» (FBD). Порядок выполнения FBD.
10. Интегрированный комплекс программирования ПЛК CoDeSys.
11. Системы оперативного диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы). Основные функции SCADA-систем.
12. 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.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

3.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

4.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

5.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

6.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

7. 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

8. 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

9. Перечислите последовательные интерфейсы

Ответы:

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

Верный ответ: 1) RS-232 2) RS-485

10. 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

11. Физический процесс, несущий информацию

Ответы:

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

Верный ответ: 2. Сигнал

12. 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

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

Ответы:

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

Верный ответ: 3. Цифровой сигнал

14. 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 K
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 $u(N)$

15. 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

16.1. 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

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

Ответы:

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

Верный ответ: в) мощность

18. Контроллеры, рассчитанные на 50 входов/выходов являются

Ответы:

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

Верный ответ: б) малыми контроллерами

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

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.