

**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: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

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

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Погребисский М.Я.
	Идентификатор	Rccf62952-PogrebisskiyMY-d58a694

М.Я.
Погребисский

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Матюнина Ю.В.
	Идентификатор	R01b54b1d-MatiuninaYV-7d5d8f23

Ю.В.
Матюнина

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В. Михеев

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 обеспечении показателей функционирования оборудования объектов профессиональной деятельности

ИД-1 Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

ИД-2 Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности

ИД-3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест №1 (Тестирование)

2. Тест №2 (Тестирование)

3. Тест №3 (Тестирование)

4. Тест №4 (Тестирование)

БРС дисциплины

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Тест №1 (Тестирование)

КМ-2 Тест №2 (Тестирование)

КМ-3 Тест №3 (Тестирование)

КМ-4 Тест №4 (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Области применения микропроцессорных средств в электроснабжении					
Области применения микропроцессорных средств в электроснабжении		+			
Микропроцессорные средства релейной защиты					

Микропроцессорные средства релейной защиты		+		
Общие принципы построения микропроцессорных систем управления				
Общие принципы построения микропроцессорных систем управления			+	+
Организация SCADA систем				
Организация SCADA систем			+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

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 _{ПК-6} Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Знать: Возможности микропроцессорных средств и систем автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии; Уметь: применять современные компьютерные технологии для получения информации в сфере автоматизации систем электроэнергетики	КМ-1 Тест №1 (Тестирование)
ПК-6	ИД-2 _{ПК-6} Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знать: алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем в системах электроснабжения; Уметь: применять	КМ-2 Тест №2 (Тестирование)

		алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем для повышения энергоэффективности систем электроснабжения	
ПК-6	ИД-З _{ПК-6} Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знать: средства автоматизации при, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии Уметь: формулировать технические задания, выбирать, разрабатывать и использовать микропроцессорные средства автоматизации при, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии	КМ-3 Тест №3 (Тестирование) КМ-4 Тест №4 (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест №1

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в системе СДО Прометей.

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Возможности микропроцессорных средств и систем автоматизации при генерации, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии;	1. На какие виды подразделяют программируемые логические контроллеры по конструктивному исполнению? 2. продолжите фразу "Центральная секция программируемого контроллера содержит...?" 3. Что такое PLC?
Уметь: применять современные компьютерные технологии для получения информации в сфере автоматизации систем электроэнергетики	1. Сколько основных секций имеет программируемый логический контроллер? 2. Логическая схема, производящая выбор одного из нескольких информационных входов в соответствии с выбранным адресом и коммутацию выбранного информационного входа с единственным информационным выходом. Что за устройство? 3. Какие типы интерфейсов должен поддерживать программируемый логический контроллер?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Тест №2

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в системе СДО Прометей.

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем в системах электроснабжения;	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: применять алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем для повышения энергоэффективности систем электроснабжения	1.Перечислите последовательные интерфейсы 2.Какие протоколы поддерживает интерфейс RS – 485? 3.Сигнал, который можно представить в виде последовательности дискретных значений. Какой сигнал имеется ввиду?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Тест №3

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в системе СДО Прометей.

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: средства автоматизации при, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии	1. В каких контроллерах при эксплуатации изменению подлежат лишь параметры программы, а не сама программа? 2. Какие транзакции понижают производительность СУБД РВ в случае задержки?
Уметь: формулировать технические задания, выбирать, разрабатывать и использовать микропроцессорные средства автоматизации при, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии	1. Какие функции реализуют контроллеры верхнего уровня? 2. Какие этапы включает система контроля и управления? 3. Что относится к функциональным возможностям SCADA-систем?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-4. Тест №4

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в системе СДО Прометей.

Краткое содержание задания:

Выбрать один или несколько правильных ответов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: средства автоматизации при, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии	1. Какое устройство вызывает сброс контроллера, если его содержимое не будет обновлено в течение определенного промежутка времени?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	2.Какие функции реализуют контроллеры верхнего уровня?
Уметь: формулировать технические задания, выбирать, разрабатывать и использовать микропроцессорные средства автоматизации при, трансформации, передаче и потреблении электроэнергии	1.Что является функциональными узлами контроллера? 2.В каких контроллерах при эксплуатации изменениям подлежат лишь параметры программы, а не сама программа? 3.Какое устройство вызывает сброс контроллера, если его содержимое не будет обновлено в течение определенного промежутка времени?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Место микропроцессорной техники в системах электроснабжения промышленных предприятий
2. Структура цифровой релейной защиты.

Процедура проведения

Зачет проводится в устной форме по билетам, время на подготовку устного ответа 60 минут

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-6} Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Понятие о микропроцессорных средствах как о совокупности аппаратных и программных решений.
Структура цифровой релейной защиты. Логические элементы цифровой релейной защиты.

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. 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-2_{ПК-6} Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Структура систем автоматического управления с микропроцессорами и ЭВМ. Задачи управления, решаемые с использованием микропроцессорных систем. Понятие о визуализации технологического процесса. SCADA-системы.

2. Организация устройств ввода/вывода микропроцессорных систем. Понятие о вычислительных сетях, характеристики каналов и интерфейсов.

3. Устройства связи с объектом. Устройства сбора и выдачи аналоговых и дискретных сигналов. Аналого-цифровое преобразование сигналов.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

- 2.Перечислите последовательные интерфейсы

Ответы:

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

Верный ответ: 1) RS-232 2) RS-485

- 3.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

- 4.Физический процесс, несущий информацию

Ответы:

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

Верный ответ: 2. Сигнал

3. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-6 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

- 1.Принцип действия и характеристики аналого-цифровых преобразователей различных типов. Погрешность аналого-цифрового преобразования. Цифроаналоговое преобразование.
- 2.Цифровые измерительные органы релейной защиты. Аналогово-цифровые преобразователи. Алгоритмы цифрового преобразования сигналов релейной защиты.
- 3.Программные фильтры симметричных составляющих. Контроль за исправностью цифровых защит. Программируемая логика релейной защиты.
- 4.Система регистрации аварийных событий в энергосистемах. Микропроцессорные средства управления в электроснабжении.
- 5.Цифровые датчики тока, напряжения, качества электроэнергии. Модули цифровой электрической подстанции. Протоколы дистанционного диспетчерского управления в энергетике.
- 6.Оборудование для цифровой электрической подстанции. Цифровая подстанция. Smart Grid.

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. 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

3. 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

4. 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

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

Ответы:

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

Верный ответ: 3. Цифровой сигнал

6. 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 $u(N)$

7. 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

8.1. 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

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу