

**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: Очная**

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

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(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	Матюнина Ю.В.
	Идентификатор	R01b54b1d-MatiuninaYV-7d5d8f2a

(подпись)

Ю.В.

Матюнина

(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-8 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

7 семестр

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

\$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-8	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> 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	Тест №1 (Тестирование)
ПК-8	ИД-2 <sub>ПК-8</sub> Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знать: алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем в системах электроснабжения; Уметь: применять	Тест №2 (Тестирование)

		алгоритмическое и программное обеспечение микропроцессорных средств и систем для повышения энергоэффективности систем электроснабжения	
ПК-8	ИД-ЗПК-8 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	Тест №3 (Тестирование) 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:

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*

*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

**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:**

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 в виду?

**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. 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:**

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? 3. На что ориентировано программное обеспечение SCADA?
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:**

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? 2. Какие функции реализуют контроллеры верхнего уровня? 3. Какие этапы включает система контроля и управления?
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*

*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

## 7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Место микропроцессорной техник 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<sub>ПК-8</sub> 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<sub>ПК-8</sub> 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. 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

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. 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

4. Перечислите последовательные интерфейсы

Ответы:

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

Верный ответ: 1) RS-232 2) RS-485

5. Какие протоколы поддерживает интерфейс RS – 485

Ответы:

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

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

6. Физический процесс, несущий информацию

Ответы:

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

Верный ответ: 2. Сигнал

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-8 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. 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

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

Ответы:

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

Верный ответ: 3. Цифровой сигнал

4. 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  $u(N)$

5. 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

6.1. Характерными свойствами контроллера являются:

Ответы:

- а) связь с устройствами сопряжения
- б) одновременное выполнение нескольких задач на различных обрабатываемых 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*

*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. на вопросы углубленного уровня

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