

**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: Электрические и электронные аппараты**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электрические аппараты и комплексы в электроэнергетике**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Соломатин А.В.
	Идентификатор	R4958b9ef-SolomatinAV-9c6c228a

(подпись)

А.В.

Соломатин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курбатов П.А.
	Идентификатор	R1a0c0ffa-KurbatovPA-23b01cca

(подпись)

П.А.

Курбатов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселев М.Г.
	Идентификатор	R572ca413-KiselevMG-f37ee096

(подпись)

М.Г.

Киселев

(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 принимать участие в проектировании, предлагать конкурентоспособные варианты технических решений и обосновывать выбор целесообразных проектных решений в соответствии с требованиями технического задания в области электрических и электронных аппаратов

ИД-1 Демонстрирует знание элементной базы силовой электроники и основных типов электрических аппаратов, их областей применения, особенностей, характеристик

ИД-3 Применяет специализированное программное обеспечение при проектировании электрических и электронных аппаратов

2. ПК-7 Способен осуществлять поиск научно-технической информации и участвовать в составлении, подготовке и оформлении технической документации

ИД-2 Демонстрирует знание основных этапов проектирования электротехнических устройств

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест 1 "Особенности применения аппаратов" (Тестирование)
2. Тест 2 (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы "Способы пуска двигателей" (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы "Взаимодействие контроллера с интеллектуальными устройствами по протоколу Modbus RTU (RS 485) (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ "Способы взаимодействия с контроллером ПР-200", "Изучение элементов языка программирования OvenLogic" (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	12	16
Раздел 1. Общий экскурс в область применения электрических аппаратов						
Общий экскурс в область применения электрических аппаратов	+					
Раздел 2. Реле						

Реле	+				
Раздел 3. Программируемые логические контроллеры					
Программируемые логические контроллеры				+	+
Раздел 4. Особенности силовых автоматических выключателей					
Особенности силовых автоматических выключателей		+	+		
Раздел 5. Способы пуска электродвигателей					
Способы пуска электродвигателей		+	+		
Раздел 6. Особенности конструкции НКУ					
Особенности конструкции НКУ			+		
Раздел 7. Учет электрической энергии					
Учет электрической энергии			+		
Вес КМ:	15	25	20	20	20

\$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 знание элементной базы силовой электроники и основных типов электрических аппаратов, их областей применения, особенностей, характеристик	Знать: номенклатуру и основные характеристики аппаратов низкого напряжения Уметь: подбирать аппараты для различных схем пуска	Тест 1 "Особенности применения аппаратов" (Тестирование) Защита лабораторной работы " Способы пуска двигателей" (Лабораторная работа)
ПК-6	ИД-3 <sub>ПК-6</sub> Применяет специализированное программное обеспечение при проектировании электрических и электронных аппаратов	Уметь: загружать и отлаживать разработанные проекты на ПЛК	Защита лабораторных работ "Способы взаимодействия с контроллером ПР-200", "Изучение элементов языка программирования OvenLogic" (Лабораторная работа)
ПК-7	ИД-2 <sub>ПК-7</sub> Демонстрирует знание основных этапов проектирования электротехнических устройств	Знать: особенности применения аппаратов Уметь: разрабатывать алгоритмы для решения задач автоматизации с применением электроаппаратных комплексов и писать программы	Тест 2 (Тестирование) Защита лабораторной работы " Способы пуска двигателей" (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы "Взаимодействие контроллера с интеллектуальными устройствами по протоколу Modbus RTU (RS 485) (Лабораторная работа)

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

### КМ-1. Тест 1 "Особенности применения аппаратов"

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает тест из 10 вопросов и выбирает верные ответы из предложенных.

#### Краткое содержание задания:

Для приведенных вопросов выбрать верные ответы.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: номенклатуру и основные характеристики аппаратов низкого напряжения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Реле предназначено для</li><li>2. Контакты реле бывают</li><li>3. Контакт гальванически развязанный от управляющего сигнала называется</li><li>4. Основные элементы электромагнитного реле</li><li>5. Приведенная таблица истинности соответствует логическому элементу</li><li>6. Для включения указанного реле необходимо</li><li>7. При коммутации твердотельными (симисторными) реле активно-индуктивной нагрузки номинальный ток реле</li><li>8. Указанное реле выполняет следующую функцию</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-2. Тест 2

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает тест из 10 вопросов и выбирает верные ответы из предложенных.

**Краткое содержание задания:**

Для приведенных вопросов выбрать верные ответы.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: особенности применения аппаратов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматические выключатели по виду установки бывают</li> <li>2. Автоматические выключатели могут оснащаться</li> <li>3. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором может быть приведен в движение</li> <li>4. Методы частотного управления, реализованные в преобразователях частоты бывают</li> <li>5. Для увеличения максимальной длины кабеля от преобразователя частоты до двигателя необходимо использовать</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-3. Защита лабораторной работы " Способы пуска двигателей"**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает вопросы для защиты, готовится и беседует с преподавателем

**Краткое содержание задания:**

Студент получает вопросы для защиты, готовится и беседует с преподавателем

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: особенности применения аппаратов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором</li> <li>2. Какие характеристики и как изменяются при пуске двигателя</li> <li>3. Какие аппараты используются для реализации прямого пуска двигателя</li> </ol>
Уметь: подбирать аппараты для различных схем пуска	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте схему прямого пуска двигателя</li> <li>2. Составьте схему пуска двигателя звезда-треугольник</li> <li>3. Подберите автоматический выключатель для</li> </ol>

	прямого пуска двигателя мощностью 5 кВт 4. Определите тип нагрузки, для которой следует применять прямой пуск 5. Определите тип нагрузки, для которой следует применять частотный пуск
--	--

**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 лабораторных работ "Способы взаимодействия с контроллером ПР-200", "Изучение элементов языка программирования OvenLogic"**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает вопросы для защиты, готовится и беседует с преподавателем

**Краткое содержание задания:**

Студент получает вопросы для защиты, готовится и беседует с преподавателем

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: загружать и отлаживать разработанные проекты на ПЛК	1. Подключите исполнительное устройство с аналоговым управлением 2. Подключите электромагнитное реле 3. Продемонстрируйте основные элементы языка OvenLogic
--	---

**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 "Взаимодействие контроллера с интеллектуальными устройствами по протоколу Modbus RTU (RS 485)"**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает вопросы для защиты, готовится и беседует с преподавателем

**Краткое содержание задания:**

Студент получает вопросы для защиты, готовится и беседует с преподавателем

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: разрабатывать алгоритмы для решения задач автоматизации с применением электроаппаратных комплексов и писать программы	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Перечислите параметры порта RS 485</li><li>2.Укажите и продемонстрируйте какие функции Modbus используются для чтения/записи регистров</li><li>3.Соедините 2 контроллера ПР200 таким образом, чтобы первый был мастером, второй слейвом</li><li>4.Передайте с мастера на слейв целое число</li><li>5.Подключите интеллектуальный датчик температуры к ПР 200 и считайте с него значение температуры и влажности</li><li>6.Составьте недельное расписание для управления нагрузкой с возможностью редактирования</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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Оценка по курсу выставляется по совокупности результатов текущего контроля

### Процедура проведения

Оценка по курсу выставляется по совокупности результатов текущего контроля

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-6</sub> Демонстрирует знание элементной базы силовой электроники и основных типов электрических аппаратов, их областей применения, особенностей, характеристик

### Вопросы, задания

1. Перечислите возможные схемы пуска двигателей. Приведите электрические схемы.
2. Приведите примеры аппаратов, используемых для защиты двигателя при его пуске и в номинальном режиме работы. Как необходимо подбирать аппараты.
3. Какие конструктивные особенности у силовых автоматических выключателей
4. Назначение реле. Виды. Основные характеристики.
5. Как подбирается УПП и ПЧ для пуска двигателя, какая защита необходима для этих устройств

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие электрические аппараты применяются в схеме прямого пуска двигателя

Ответы:

1. Автоматический выключатель защиты двигателя.
2. Контактор
3. Выключатель дифференциального тока
4. Выключатель нагрузки

Верный ответ: 1,2

2. При прямом пуске двигателя в несколько раз увеличивается

Ответы:

1. Мощность двигателя.
2. Ток двигателя
3. КПД
4. Нет верного ответа

Верный ответ: 3

3. Реле бывают

Ответы:

1. Электромагнитные
2. Тепловые

3. Промежуточные
4. Все ответы верны

Верный ответ: 4

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-6 Применяет специализированное программное обеспечение при проектировании электрических и электронных аппаратов

**Вопросы, задания**

1. Протоколы передачи данных для взаимодействия с контроллером, особенности их использования
2. Элементы языка OvenLogic
3. Способы взаимодействия с контроллерами. Особенности контроллеров ПР200

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Каким образом контроллер может общаться/ взаимодействовать с интеллектуальными устройствами

Ответы:

1. 1. Через телефонную связь
2. 2. Через сотовую связь
3. 3. По протоколу RS485
4. 4. По протоколу RG 586

Верный ответ: 3

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-7 Демонстрирует знание основных этапов проектирования электротехнических устройств

**Вопросы, задания**

1. Какие интеллектуальные устройства могут быть подключены к контроллеру, какие функции они могут выполнять.
2. Опишите порядок подсоединения внешних датчиков к контроллеру
3. Подключение исполнительных устройств к контроллеру

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. По виду установки автоматические выключатели бывают

Ответы:

1. 1. Выкатные
2. 2. Стационарные
3. 3. Приставные
4. 4. Откидные

Верный ответ: 1,2

2. Реле предназначено для

Ответы:

1. 1. Замыкания контактов
2. 2. Размыкания контактов
3. 3. Защиты
4. 4. Все ответы верны

Верный ответ: 4

## ***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.*

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

Оценка по курсу выставляется по совокупности результатов текущего контроля