

**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 _{ПК-6} 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 _{ПК-6} 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 _{ПК-7} 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">1. Реле предназначено для2. Контакты реле бывают3. Контакт гальванически развязанный от управляющего сигнала называется4. Основные элементы электромагнитного реле5. Приведенная таблица истинности соответствует логическому элементу6. Для включения указанного реле необходимо7. При коммутации твердотельными (симисторными) реле активно-индуктивной нагрузки номинальный ток реле8. Указанное реле выполняет следующую функцию
----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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"> 1. Автоматические выключатели по виду установки бывают 2. Автоматические выключатели могут оснащаться 3. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором может быть приведен в движение 4. Методы частотного управления, реализованные в преобразователях частоты бывают 5. Для увеличения максимальной длины кабеля от преобразователя частоты до двигателя необходимо использовать
-----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

	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">1.Перечислите параметры порта RS 4852.Укажите и продемонстрируйте какие функции Modbus используются для чтения/записи регистров3.Соедините 2 контроллера ПР200 таким образом, чтобы первый был мастером, второй слейвом4.Передайте с мастера на слейв целое число5.Подключите интеллектуальный датчик температуры к ПР 200 и считайте с него значение температуры и влажности6.Составьте недельное расписание для управления нагрузкой с возможностью редактирования
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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_{ПК-6} 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