

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Инжиниринг в системах электроснабжения

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электрические аппараты до 1000 В**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кузнецова Е.А.
	Идентификатор	Re7bf1ad9-KuznetsovaYA-c9331b9

(подпись)

Е.А.
Кузнецова

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шведов Г.В.
	Идентификатор	Rdd042f00-ShvedovGV-637a98fb

(подпись)

Г.В. Шведов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905b1

(подпись)

Ю.В. Шаров

(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-1 Способен участвовать в управлении проектами систем электроснабжения объектов
- ИД-3 Выбирает электрооборудование для проектов систем электроснабжения объекта

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. Тест №1 «Оценка уровня базовых знаний по электротехнике» (Тестирование)
2. Тест №2 «Аппараты защиты и управления. Назначение, характеристики, конструктивные особенности» (Тестирование)
3. Тест №3 «Физические процессы, связанные с функционированием электрических аппаратов» (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы по теме: «Аппараты токовой и тепловой защиты» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы по теме: «Исследование восстанавливающегося напряжения» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы по теме: «Контактор электромагнитный» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы по теме: «Тепловые процессы и режимы работы электрических аппаратов» (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %							
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
	Срок КМ:	4	8	15	12	12	16	16
Модуль 1. Электрические аппараты защиты и управления. Устройство, принцип действия, основные характеристики.								
Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы		+			+	+		
Электрохимические аппараты систем распределения электрической энергии при низком напряжении			+		+	+		
Электрохимические аппараты управления			+		+	+		

Автоматическое включение резерва		+		+	+		
Модуль 2. Физические основы работы электрических аппаратов							
Тепловые процессы в электрических аппаратах			+			+	+
Электрические контакты			+			+	+
Электрическая дуга и процесс коммутации			+			+	+
Электродинамическая стойкость электрических аппаратов			+			+	+
Электромагниты			+			+	+
Вес КМ:	5	30	25	10	10	10	10

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	6	12	16
Предварительные расчёты		+		
Выбор электрических аппаратов			+	
Конструкторская проработка проекта и подготовка к защите				+
Вес КМ:		30	40	30

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-1	ИД-3ПК-1 Выбирает электрооборудование для проектов систем электроснабжения объекта	Знать: базовые понятия электротехники классификацию, функции и области применения электрических аппаратов низкого напряжения как средства защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем теоретические основы физических явлений, определяющих функционирование электрических аппаратов Уметь: выбирать аппараты управления и распределения электрической энергии в соответствии с заданными техническими требованиями и	Тест №1 «Оценка уровня базовых знаний по электротехнике» (Тестирование) Тест №2 «Аппараты защиты и управления. Назначение, характеристики, конструктивные особенности» (Тестирование) Тест №3 «Физические процессы, связанные с функционированием электрических аппаратов» (Тестирование) Защита лабораторной работы по теме: «Аппараты токовой и тепловой защиты» (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы по теме: «Контактор электромагнитный» (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы по теме: «Тепловые процессы и режимы работы электрических аппаратов» (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы по теме: «Исследование восстанавливающегося напряжения» (Лабораторная работа)

		обосновывать принятие конкретных технических решений при разработке и проектировании электротехнических устройств на основе электрических аппаратов низкого напряжения применять физико-математический аппарат для теоретического анализа работы электрических аппаратов	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест №1 «Оценка уровня базовых знаний по электротехнике»

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 5

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенту выдается допуск на тестирование в СДО "Прометей". Тест состоит из 10 вопросов, на тест отводится 10 минут. В процессе прохождения теста студент может возвращаться к предыдущим ответам. По истечении времени тест заканчивается, фиксируется количество верных ответов.

Краткое содержание задания:

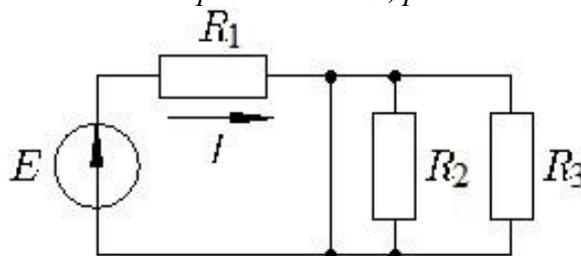
Студенту необходимо ответить на 10 вопросов в течении 10 минут. При проведении теста проверяется знание основ электротехники, необходимых для изучения данного курса.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: базовые понятия электротехники

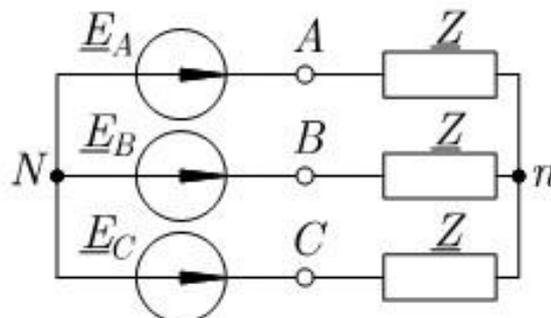
1. Единица измерения индуктивности
2. Связь между действующими значениями тока I и напряжения U на резистивном элементе с сопротивлением R

3. Постоянное электрическое напряжение U приложено к сопротивлению R . Мощность, выделяемая в сопротивлении R , равна



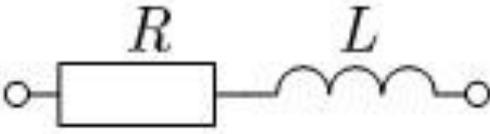
4.

Цепь (см. рис.) питается от источника постоянного ЭДС E . Выражение для расчёта тока I в резисторе R_1 имеет вид



5.

В симметричной трёхфазной цепи (см. рис.) действующее значение напряжения $U_{AN} = 220$ В, напряжение U_{AB} равно

	<div style="text-align: center;">  </div> <p>6. Полное сопротивление Z (модуль комплексного сопротивления) участка цепи (см. рис.) при частоте питания f равно:</p> <p>7. Единица измерения электрической ёмкости</p> <p>8. Каково основное назначение автоматических выключателей или «пробок» в электропроводке Вашего дома:</p> <p>9. Однофазная активно-индуктивная нагрузка с коэффициентом мощности питается от источника синусоидального напряжения с действующим значением U и потребляет от него ток I. Активная мощность, выделяемая в нагрузке:</p> <p>10. Номинальное напряжение в однофазной проводке Вашего дома 220 В. Какое это значение?</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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 не выполнено

КМ-2. Тест №2 «Аппараты защиты и управления. Назначение, характеристики, конструктивные особенности»

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенту выдается допуск на тестирование в СДО "Прометей". Тест состоит из 10 вопросов, на тест отводится 10 минут. В процессе прохождения теста студент может возвращаться к предыдущим ответам. По истечении времени тест заканчивается, фиксируется количество верных ответов.

Краткое содержание задания:

Студенту необходимо ответить на 10 вопросов в течении 10 минут. При проведении теста проверяется знание характеристик, конструктивных особенностей, назначения электрических аппаратов защиты и управления

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: классификацию, функции и области применения электрических аппаратов низкого напряжения как средства защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой аппарат не предназначен для защиты от токов короткого замыкания? 2. Как длина питающего кабеля влияет на значение тока короткого замыкания в цепи при неизменном сечении кабеля? 3. Диапазон токов мгновенного расцепления модульного автоматического выключателя типа С, номинальный ток которого I_n: 4. Выберите верное утверждение, описывающее работу автоматического выключателя: 5. Обозначение TN-C применяется для указания: 6. Для замыкания замыкающих контактов контактора необходимо: 7. Основная характеристика, описывающая работу автоматического выключателя: 8. Как поведет себя модульный автоматический выключатель В10 при протекании через него тока 100 А?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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 «Физические процессы, связанные с функционированием электрических аппаратов»

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенту выдается допуск на тестирование в СДО "Прометей". Тест состоит из 10 вопросов, на тест отводится 10 минут. В процессе прохождения теста студент может возвращаться к предыдущим ответам. По истечении времени тест заканчивается, фиксируется количество верных ответов.

Краткое содержание задания:

Студенту необходимо ответить на 10 вопросов в течении 10 минут. При проведении теста проверяется знание физических процессов связанных с функционированием электрических аппаратов

Контрольные вопросы/задания:

Знать: теоретические основы	1. Конвекция — это процесс распространения
-----------------------------	--

<p>физических явлений, определяющих функционирование электрических аппаратов</p>	<p><i>теплоты посредством:</i> 2. Источниками тепла в электрических аппаратах могут являться: 3. Процесс нагрева можно считать адиабатическим, если время протекания процесса: 4. С ростом силы контактного нажатия переходное сопротивление контактов: 5. Предварительное контактное нажатие позволяет: 6. Электродинамическая сила в контактной паре, обусловленная стягиванием линий тока к контактной площадке: 7. Тяговая характеристика электромагнита — это зависимость: 8. При увеличении магнитной индукции в рабочем зазоре электромагнитная сила: 9. Короткозамкнутый виток в основном применяется в: 10. По двум параллельным проводникам протекают токи с частотой 50 Гц. С какой частотой изменяется усилие между проводниками?</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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 лабораторной работы по теме: «Аппараты токовой и тепловой защиты»

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Со студентом проводится беседа о ходе выполнения лабораторной работы и полученных результатах. Студенту выдается два вопроса по теме лабораторной работы и отводится 10 минут на подготовку к защите.

Краткое содержание задания:

Студенту необходимо ответить на два вопроса по теме лабораторной работы

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: выбирать аппараты</p>	<p>1.Продемонстрируйте процесс измерения</p>
---------------------------------	--

<p>управления и распределения электрической энергии в соответствии с заданными техническими требованиями и обосновывать принятие конкретных технических решений при разработке и проектировании электротехнических устройств на основе электрических аппаратов низкого напряжения</p>	<p>времятоковой характеристики модульного автоматического выключателя.</p> <p>2. По каталогу подберите аппарат для защиты стиральной машины мощностью 2 кВт</p> <p>3. По каталогу подберите аппарат защиты асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (мощность 2 кВт) от токов коротких замыканий и перегрузки</p> <p>4. По каталогу подберите электромагнитный контактор для управления группы освещения из 10 ламп накаливания (мощность 40 Вт каждая)</p> <p>5. По стандартизованной времятоковой характеристике автоматического выключателя оцените время срабатывания аппарата С10 при протекании по нему тока 30 А и 150 А</p> <p>6. Изобразите времятоковую характеристику модульного автоматического выключателя с типом характеристики мгновенного расцепления В и номинальным током 10 А. Укажите на ней уставку электромагнитного расцепителя, теплового расцепителя, условные токи расцепления и нерасцепления.</p> <p>7. Качественно изобразите времятоковую характеристику модульного автоматического выключателя. Произойдет ли срабатывание аппарата С16 при протекании через него тока 30 А. Поясните ответ при помощи времятоковой характеристики.</p> <p>8. Изобразите времятоковую характеристику модульного автоматического выключателя с типом характеристики мгновенного расцепления С и номинальным током 10 А. Как нормируется разброс времени срабатывания защитных характеристик автоматического выключателя в области малых перегрузок?</p>
---	---

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, продемонстрировано владение лекционным материалом и литературой по курсу.

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 по теме: «Контактор электромагнитный»

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Со студентом проводится беседа о ходе выполнения лабораторной работы и полученных результатах. Студенту выдается два вопроса по теме лабораторной работы и отводится 10 минут на подготовку к защите.

Краткое содержание задания:

Студенту необходимо ответить на два вопроса по теме лабораторной работы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать аппараты управления и распределения электрической энергии в соответствии с заданными техническими требованиями и обосновывать принятие конкретных технических решений при разработке и проектировании электротехнических устройств на основе электрических аппаратов низкого напряжения	<ol style="list-style-type: none">1.Изобразите схему прямого пуска двигателя, в которой функцию защиты от перегрузки осуществляет тепловое реле, и опишите алгоритм пуска и остановки электродвигателя.2.Изобразите схему прямого пуска двигателя, в которой функцию защиты от перегрузки осуществляет автоматический выключатель защиты двигателя, и опишите алгоритм пуска и остановки электродвигателя.3.Подберите по каталогу контактор для коммутации асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором мощностью 1,5 кВт4.Подберите по каталогу контактор для коммутации электрического тена мощностью 1,5 кВт, подключенного на напряжение 380 В
---	--

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, продемонстрировано владение лекционным материалом и литературой по курсу.

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-6. Защита лабораторной работы по теме: «Тепловые процессы и режимы работы электрических аппаратов»

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Со студентом проводится беседа о ходе выполнения лабораторной работы и полученных результатах. Студенту выдается два вопроса по теме лабораторной работы и отводится 10 минут на подготовку к защите.

Краткое содержание задания:

Студенту необходимо ответить на два вопроса по теме лабораторной работы

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: применять физико-математический аппарат для теоретического анализа работы электрических аппаратов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. По результатам опыта повторно-кратковременного режима оцените как соотносятся между собой постоянные времени во время нагревания и остывания катушки. Объясните полученный результат. 2. Определите значение установившейся температуры по графику нагрева катушки тока. Как изменится это значение при, если температура окружающей среды возрастет на 10 градусов. 3. Определите значение установившейся температуры по графику нагрева катушки тока. Как изменится это значение при, если вблизи катушки установить вентилятор. 4. Для катушки постоянного тока определить постоянную времени нагрева по измеренным в ходе выполнения лабораторной работы зависимостям. 5. Определить время рабочего периода t_p, время паузы t_n, продолжительность включения ПВ% и коэффициент перегрузки по мощности при повторно-кратковременном режиме работы катушки N1. 6. Определить допустимую мощность потерь в электрических аппаратах и шинопроводах, расположенных в шкафу, размеры которого равны: высота $H = 2$ м, ширина $L = 0,7$ м, глубина $D = 0,4$ м, если коэффициенты теплопередачи от воздуха к стенке и от стенки одинаковы и равны $15 \text{ Вт}/(\text{кв.м} \cdot \text{K})$. Допустимая температура воздуха внутри распределительного шкафа $\vartheta_{\text{вв}} = 55 \text{ }^\circ\text{C}$. Температура воздуха в помещении, где находится шкаф может достигать значения $\vartheta_{\text{о}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$. Найти допустимую мощность потерь в электрических аппаратах и шинопроводах, расположенных в шкафу, размеры которого равны: высота $H = 2$ м, ширина $L = 0,7$ м, глубина $D = 0,4$ м, если коэффициенты теплопередачи от воздуха к стенке и от стенки 7. Проведите необходимые измерения и постройте кривую нагрева катушки в повторно кратковременном режиме. Поясните процесс проведения измерений. 8. Проведите необходимые измерения и постройте кривую нагрева катушки в длительном режиме. Поясните процесс проведения измерений.
---	---

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, продемонстрировано владение лекционным материалом и литературой по курсу.

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-7. Защита лабораторной работы по теме: «Исследование восстанавливающегося напряжения»

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Со студентом проводится беседа о ходе выполнения лабораторной работы и полученных результатах. Студенту выдается два вопроса по теме лабораторной работы и отводится 10 минут на подготовку к защите.

Краткое содержание задания:

Студенту необходимо ответить на два вопроса по теме лабораторной работы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять физико-математический аппарат для теоретического анализа работы электрических аппаратов	1.С помощью осциллограммы процесса восстановления напряжения определите активное сопротивление в одночастотной схеме замещения 2.Определите шунтирующее сопротивление $R_{ш}$, которое необходимо включить в цепь коммутирующих контактов для перевода процесса гашения дуги из колебательного в апериодический при заданных параметрах цепи и отключаемого тока. 3.Определите шунтирующее сопротивление $R_{ш}$, которое необходимо подключить параллельно дуге, чтобы обеспечить ее успешное гашение, при заданных параметрах цепи и отключаемого тока.
--	---

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, продемонстрировано владение лекционным материалом и литературой по курсу.

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

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Основные типы систем заземления. Основные определения (токоведущая часть, токопроводящая часть, защитный проводник, нулевой рабочий проводник). Условные обозначения проводников на электрической схеме.
2. Контактторы: ход контактов, раствор контактов, провал контактов. Характеристика противодействующих усилий. Ее изменение при износе.

Процедура проведения

Студенту выдается билет с двумя теоретическими вопросами по курсу.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-Зпк-1 Выбирает электрооборудование для проектов систем электроснабжения объекта

Вопросы, задания

1. Основные физические процессы в электрической дуге. Вольтамперная характеристика электрической дуги в цепи постоянного тока. Условия гашения дуги.
2. Назначение и основные виды расцепителей автоматических выключателей. Понятие тока уставки и кратности уставки расцепителя.
3. Координация рабочих характеристик двух устройств для защиты от сверхтоков, соединенных последовательно. Предельный ток селективности.
4. Дугогасительные устройства. Способы магнитного дутья. Типы дугогасительных камер аппаратов НН.
5. Основные физические процессы в электрической дуге. Вольтамперная характеристика электрической дуги в цепи постоянного тока.
6. Выключатель дифференциального тока (ВДТ): назначение, устройство, принцип действия, уставки срабатывания.
7. Электромагниты постоянного тока. Индуктивность обмотки и динамика электромагнитов постоянного тока.
8. Согласование уставки тока мгновенного срабатывания с током короткого замыкания. Согласование уставки тока с обратнозависимой выдержкой времени с длительно допустимым током кабелей и проводов, защищаемых от перегрузки.
9. Нагрев аппарата при коротком замыкании (адиабатический нагрев). Квадратичный импульс плотности тока. Интеграл Джоуля. Термическая стойкость при коротком замыкании.
10. Автоматический выключатель дифференциального тока (АВДТ): назначение, устройство, принцип действия.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Автоматический выключатель нужен для защиты от

Ответы:

1. перенапряжений
2. токов короткого замыкания и перегрузки
3. пробоя изоляции
4. непреднамеренного прикосновения к цепи

Верный ответ: 2. токов короткого замыкания и перегрузки

2. В модульном автоматическом выключателе

Ответы:

1. можно регулировать уставку теплового расцепителя 2. можно регулировать уставку электромагнитного расцепителя 3. можно регулировать набор расцепителей 4. отсутствуют настройки расцепителей

Верный ответ: 4. отсутствуют настройки расцепителей

3. Электромагнитный контактор предназначен для

Ответы:

1. защиты от электромагнитных помех 2. частых коммутаций силовой электрической цепи 3. защиты двигателя от неполнофазного режима 4. коммутации цепей управления

Верный ответ: 2. частых коммутаций силовой электрической цепи

4. Зачем при проектировании НКУ оценивать токи коротких замыканий

Ответы:

1. для корректного выбора аппаратов защиты и управления 2. для выбора сечений кабеля 3. для расчета номинальных токов нагрузки 4. все ответы верны

Верный ответ: 1. для корректного выбора аппаратов защиты и управления

5. Как предохранитель защищает от сверхтоков

Ответы:

1. срабатывает электромагнитный расцепитель 2. срабатывает тепловой расцепитель 3. перегорает плавкая вставка 4. перегорают расцепители

Верный ответ: 3. перегорает плавкая вставка

6. Автоматический выключатель дифференциального тока защищает

Ответы:

1. человека от поражения электрическим током и оборудование от сверхтоков 2. от протекания дифференциальных токов 3. оборудование от перегрузки 4. кабели от перегрева

Верный ответ: 1. человека от поражения электрическим током и оборудование от сверхтоков

7. Электромагниты в электрических аппаратах применяются в качестве

Ответы:

1. устройства регулирующего значение тока короткого замыкания 2. привода дугогасительного устройства 3. привода, обеспечивающего перемещение контактов 4. теплового расцепителя

Верный ответ: 3. привода, обеспечивающего перемещение контактов

8. Уравнение теплового баланса описывает соотношение

Ответы:

1. количества тепла подводимого, отдаваемого и поглощаемого 2. процесс теплопроводности в твердых телах 3. процесс теплопроводности в жидких телах 4. количество тепла отдаваемого во внешнюю среду

Верный ответ: 1. количества тепла подводимого, отдаваемого и поглощаемого

9. Условия гашения дуги в электрических аппаратах определяется

Ответы:

1. родом тока 2. параметрами источника питания 3. характером нагрузки 4. все ответы верны

Верный ответ: 4. все ответы верны

10. Магнитопровод электромагнита выполняют шихтованным

Ответы:

1. для применения на переменном токе 2. для применения на постоянном токе 3. для использования при повышенной влажности 4. все ответы верны

Верный ответ: 1. для применения на переменном токе

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 теоретических вопросов.

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 определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

Для курсового проекта/работы:

2 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Студент кратко, в течение пяти минут, рассказывает о цели выполнения работы, поясняет сделанные расчеты, демонстрирует выполненную конструкторскую документацию. Студенту выдается три вопроса по выполненной работе и отводится десять минут на подготовку к защите.

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

Оценка за курсовой проект определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»