

**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: Моделирование в электроэнергетике и электротехнике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Моделирование режимов в энергосистемах**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Колобродов Е.Н.
	Идентификатор	R3746fd8c-KolobrodovYN-d93f0e3f

Е.Н.
Колобродов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Козьмина И.С.
	Идентификатор	Ra036a963-KozminaIS-f85c8f2a

И.С.
Козьмина

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тульский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

В.Н.
Тульский

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-3 Способность принимать участие в математическом и компьютерном моделировании в электроэнергетике и электротехнике

ИД-3 Знает и применяет на практике современные языки программирования для анализа, моделирования электроустановок в электроэнергетике и машинного обучения

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Однократная несимметрия в сети (Тестирование)
2. Основные положения метода симметричных составляющих (Тестирование)
3. Простая однократная несимметрия (Тестирование)
4. Расчет сложного режима (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Основные положения метода симметричных составляющих					
Основные положения метода симметричных составляющих		+	+	+	+
Расчетные выражения для токов и напряжений при простейших несимметриях и в сложно-несимметричных режимах					
Расчетные выражения для токов и напряжений при простейших несимметриях и в сложно-несимметричных режимах		+	+	+	+
Схемы замещения в симметричных координатах для отдельных элементов электрической системы					
Схемы замещения в симметричных координатах для отдельных элементов электрической системы			+	+	+
Методы расчета на ПЭВМ токов и напряжений при коротких замыканиях в электрической системе					
Методы расчета на ПЭВМ токов и напряжений при коротких замыканиях в электрической системе		+	+	+	+
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-3	ИД-3ПК-3 Знает и применяет на практике современные языки программирования для анализа, моделирования электроустановок в электроэнергетике и машинного обучения	Знать: реализацию метода симметричных составляющих Уметь: производить анализ результатов расчета несимметрий при помощи ПЭВМ составлять расчетную модель на ПЭВМ и производить ее верификацию	Основные положения метода симметричных составляющих (Тестирование) Простая однократная несимметрия (Тестирование) Однократная несимметрия в сети (Тестирование) Расчет сложного режима (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основные положения метода симметричных составляющих

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий, продолжительность составляет 20 минут, задание выполняется индивидуально

Краткое содержание задания:

Тестирование ориентировано на проверку знаний студента по основным положениям метода симметричных составляющих

Контрольные вопросы/задания:

Знать: реализацию метода симметричных составляющих	1. К каким электрическим величинам применим метод симметричных составляющих 2. Как в методе учитываются несимметричные элементы
Уметь: составлять расчетную модель на ПЭВМ и производить ее верификацию	1. Вычислить по симметричным составляющим несимметричную величину

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

Оценка: 2

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

КМ-2. Простая однократная несимметрия

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий, продолжительность составляет 20 минут, задание выполняется индивидуально

Краткое содержание задания:

Тестирование ориентировано на проверку знаний студента по основным положениям метода симметричных составляющих

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: производить анализ результатов расчета несимметрий при помощи ПЭВМ	1. Вывести выражение для добавочного сопротивления при $K(2)$
Уметь: составлять расчетную модель на ПЭВМ и производить ее верификацию	1. При аналогичных условиях рассчитать $K(1,1)$ 2. При аналогичных условиях рассчитать $L(1)$

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

Оценка: 2

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

КМ-3. Однократная несимметрия в сети

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий, продолжительность составляет 20 минут, задание выполняется индивидуально

Краткое содержание задания:

Тестирование ориентировано на проверку знаний студента по основным положениям метода симметричных составляющих

Контрольные вопросы/задания:

Знать: реализацию метода симметричных составляющих	1. Как наличие грозотроса влияет на сопротивление нулевой последовательности линии электропередач
Уметь: производить анализ результатов расчета несимметрий при помощи ПЭВМ	1. Уметь производить оценку параметров переходного процесса

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

Оценка: 2

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

КМ-4. Расчет сложного режима

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий, продолжительность составляет 20 минут, задание выполняется индивидуально

Краткое содержание задания:

Тестирование ориентировано на проверку знаний студента по основным положениям метода симметричных составляющих

Контрольные вопросы/задания:

Знать: реализацию метода симметричных составляющих	1.Как происходит расчет несимметрии с переходным сопротивлением
Уметь: производить анализ результатов расчета несимметрий при помощи ПЭВМ	1.Уметь производить моделирование электрической системы для расчета токов и напряжений при коротких замыканиях в ней
Уметь: составлять расчетную модель на ПЭВМ и производить ее верификацию	1.Смоделировать простейшую электрическую систему, состоящую из генератора, ВЛ и нагрузки, в программном комплексе PSCAD. С помощью фильтра Фурье зафиксировать фазные токи, токи последовательностей в точке короткого замыкания.

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*

Оценка: 2

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вопрос №1: Схемы замещения синхронных и асинхронных машин

Вопрос №2: Схемы замещения электрической сети для расчёта несимметричных режимов: составление комплексных схем замещения, последовательность расчёта несимметричных режимов

Задача: Выполнить расчёт двухфазного короткого замыкания на землю с использованием метода симметричных составляющих

Процедура проведения

Зачёт проводится в устной форме: Обучающийся выбирает случайный билет (два теоретических вопроса и одна задача); готовится к ответу, письменно оформляя основные положения ответа и решение задачи; даёт ответ преподавателю; отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-3 Знает и применяет на практике современные языки программирования для анализа, моделирования электроустановок в электроэнергетике и машинного обучения

Вопросы, задания

1. Расчёт сложных несимметричных режимов: общий применяемый подход
2. Расчёт сложных несимметричных режимов: однофазное короткое замыкание с разрывом фазы
3. Расчёт сложных несимметричных режимов: двойное замыкание на землю

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Симметричной системой прямой последовательности называют систему, в которой электрические величины

Ответы:

- а) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 180 градусов и проходят через максимум в прямом порядке чередования фаз;
- б) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 120 градусов и проходят через максимум в обратном порядке чередования фаз;
- в) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 120 градусов и проходят через максимум в прямом порядке чередования фаз;
- г) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 90 градусов и проходят через максимум в обратном порядке чередования фаз.

Верный ответ: в) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 120 градусов и проходят через максимум в прямом порядке чередования фаз

2. Симметричной системой обратной последовательности называют систему, в которой электрические величины

Ответы:

- а) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 90 градусов и проходят через максимум в обратном порядке чередования фаз;
- б) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 180 градусов и проходят через максимум в прямом порядке чередования фаз;
- в) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 120 градусов и проходят через максимум в прямом порядке чередования фаз;
- г) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 120 градусов и проходят через максимум в обратном порядке чередования фаз.

Верный ответ: г) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 120 градусов и проходят через максимум в обратном порядке чередования фаз

3. Симметричной системой нулевой последовательности называют систему, в которой электрические величины

Ответы:

- а) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 180 градусов и проходят через максимум в прямом порядке чередования фаз;
- б) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 0 градусов и проходят через максимум одновременно;
- в) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 120 градусов и проходят через максимум одновременно;
- г) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 120 градусов и проходят через максимум в обратном порядке чередования фаз.

Верный ответ: б) равны по модулю, сдвинуты друг относительно друга на угол 0 градусов и проходят через максимум одновременно

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

Оценка: 2

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

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 аттестационной составляющих.