

**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: Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Переходные процессы в энергосистемах с ВИЭ**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Илюшин П.В.
	Идентификатор	R59377b9d-IliushinPV-8d3988a3

П.В. Илюшин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Васьков А.Г.
	Идентификатор	R1c6ebe0f-VaskovAG-eb5ccd67

А.Г. Васьков

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

Т.А.
Шестопалова

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 Способен применять знание характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, транспорта и использования электроэнергии

ИД-1 Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1. Общие сведения об электромеханических и электромагнитных переходных процессах в энергосистемах с ВИЭ (Контрольная работа)

2. КМ-2. Особенности моделирования и выполнения расчетов электромеханических и электромагнитных переходных процессов в энергосистемах с ВИЭ (Контрольная работа)

3. КМ-3. Методы и средства предотвращения нарушений статической и динамической устойчивости, а также ограничения токов КЗ (Контрольная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 КМ-1. Общие сведения об электромеханических и электромагнитных переходных процессах в энергосистемах с ВИЭ (Контрольная работа)

КМ-2 КМ-2. Особенности моделирования и выполнения расчетов электромеханических и электромагнитных переходных процессов в энергосистемах с ВИЭ (Контрольная работа)

КМ-3 КМ-3. Методы и средства предотвращения нарушений статической и динамической устойчивости, а также ограничения токов КЗ (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3
	Срок КМ:	4	9	13
Общие сведения об электромеханических и электромагнитных переходных процессах в энергосистемах с ВИЭ				

Общие сведения об электромеханических и электромагнитных переходных процессах в энергосистемах с ВИЭ	+		
Особенности моделирования и выполнения расчетов электромеханических и электромагнитных переходных процессов в энергосистемах с ВИЭ			
Особенности моделирования и выполнения расчетов электромеханических и электромагнитных переходных процессов в энергосистемах с ВИЭ		+	
Методы и средства предотвращения нарушений статической и динамической устойчивости, а также ограничения токов КЗ			
Методы и средства предотвращения нарушений статической и динамической устойчивости, а также ограничения токов КЗ			+
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-3	ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей	Знать: методы расчета динамической устойчивости; методы расчета статической устойчивости; методы расчета токов симметричных и несимметричных КЗ основы теории электромагнитных переходных процессов для решения задач выбора электротехнического оборудования, устройств релейной защиты и автоматики; основы теории электромагнитных переходных процессов в энергосистемах с генерирующими установками на основе ВИЭ; Уметь:	КМ-1 КМ-1. Общие сведения об электромеханических и электромагнитных переходных процессах в энергосистемах с ВИЭ (Контрольная работа) КМ-2 КМ-2. Особенности моделирования и выполнения расчетов электромеханических и электромагнитных переходных процессов в энергосистемах с ВИЭ (Контрольная работа) КМ-3 КМ-3. Методы и средства предотвращения нарушений статической и динамической устойчивости, а также ограничения токов КЗ (Контрольная работа)

		анализировать условия возникновения и физическую сущность нарушений статической и динамической устойчивости, а также выбирать способы их предотвращения выполнять расчеты токов симметричных и несимметричных КЗ для выбора электротехнического оборудования и устройств ограничения токов КЗ	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Общие сведения об электромеханических и электромагнитных переходных процессах в энергосистемах с ВИЭ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа.

Краткое содержание задания:

Дать ответы на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основы теории электромагнитных переходных процессов для решения задач выбора электротехнического оборудования, устройств релейной защиты и автоматики;	1. Обзор аварий в энергосистемах и их последствий при возникновении недопустимых электромеханических и электромагнитных переходных процессах
Знать: основы теории электромеханических переходных процессов в энергосистемах с генерирующими установками на основе ВИЭ;	1. Общие сведения об электромеханических и электромагнитных переходных процессах в энергосистемах с ВИЭ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Особенности моделирования и выполнения расчетов электромеханических и электромагнитных переходных процессов в энергосистемах с ВИЭ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа.

Краткое содержание задания:

Дать ответы на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы расчета динамической устойчивости;	1.Динамическая устойчивость. Электромеханические переходные процессы при больших возмущениях
Знать: методы расчета статической устойчивости;	1.Статическая устойчивость. Векторные диаграммы и соотношения между параметрами
Знать: методы расчета токов симметричных и несимметричных КЗ	1.Электромагнитные переходные процессы. Действующие значения полных величин токов КЗ и их отдельных слагающих

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. КМ-3. Методы и средства предотвращения нарушений статической и динамической устойчивости, а также ограничения токов КЗ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа.

Краткое содержание задания:

Дать ответы на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать условия возникновения и физическую сущность нарушений статической и	1.Методы и средства предотвращения нарушений динамической устойчивости: применение централизованных комплексов и

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
динамической устойчивости, а также выбирать способы их предотвращения	локальных устройств противоаварийной автоматики для обеспечения высокого коэффициента запаса динамической устойчивости энергосистемы с ВИЭ в послеаварийных режимах. Состав и назначение автоматики предотвращения нарушений устойчивости
Уметь: выполнять расчеты токов симметричных и несимметричных КЗ для выбора электротехнического оборудования и устройств ограничения токов КЗ	1. Методы и средства предотвращения нарушений статической устойчивости: отключение или управление шунтирующими реакторами, принудительная кратковременная форсировка возбуждения синхронных генераторов, форсировка устройств продольной компенсации, снижающих суммарное реактивное сопротивление, применение устройств АПВ, разгрузка линий электропередачи за счет отключения генерирующих установок (ограничение выдачи мощности объектами ВИЭ) или управления их мощностью

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-3} Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей

Вопросы, задания

1. Схемы замещения фрагментов энергосистем с ВИЭ. Способы преобразования схем замещения
Определение коэффициентов запаса статической устойчивости;
Определение предельного угла и времени локализации аварии;
Построение векторных диаграмм токов и напряжений в месте КЗ (симметричном; несимметричном), а также в отдельных ветвях и узлах, удаленных от точки КЗ

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Методы и средства предотвращения нарушений статической и динамической устойчивости, а также ограничения токов КЗ
Особенности моделирования и выполнения расчетов электромеханических и электромагнитных переходных процессов в энергосистемах с ВИЭ
Общие сведения об электромеханических и электромагнитных переходных процессах в энергосистемах с ВИЭ

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу