

**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: Электроэнергетика и электротехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических
системах**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кузнецов О.Н.
Идентификатор	Rf1ad9303-KuznetsovON-34bc149f	

О.Н.
Кузнецов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кузнецов О.Н.
Идентификатор	Rf1ad9303-KuznetsovON-34bc149f	

О.Н.
Кузнецов

Заведующий
выпускающей кафедрой

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

В.Н.
Тулский

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 применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности

ИД-4 Демонстрирует знание свойств электроэнергетических систем в переходных режимах и умеет выполнять расчёты переходных процессов и устойчивости электроэнергетических систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. Проверка выполнения первой части РГР (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Проблемы устойчивости, способы и средства улучшения условий устойчивости ЭЭС (Тестирование)

2. Термины, понятия и определения (Тестирование)

БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3
	Срок КМ:	5	8	15
Основные термины и определения				
Основные термины и определения. Элементы электроэнергетических систем. Переходные процессы в ЭЭС и их классификация		+		+
Математические модели электроэнергетической системы и её элементов				
Математические модели электроэнергетической системы и её элементов. Характеристики мощности ЭЭС			+	
Динамическая устойчивость ЭЭС				
Динамическая устойчивость ЭЭС. Определение условий динамической устойчивости ЭЭС				+
Расчет электромеханических переходных процессов в ЭЭС				

Расчет электромеханических переходных процессов в ЭЭС		+	
Статическая устойчивость ЭЭС			
Статическая устойчивость ЭЭС. Необходимые и достаточные условия статической устойчивости ЭЭС	+		+
Определение условий статической устойчивости ЭЭС			
Определение условий статической устойчивости ЭЭС			+
Условия статической устойчивости при автоматическом регулировании напряжения на зажимах генератора			
Условия статической устойчивости при автоматическом регулировании напряжения на зажимах генератора			+
Переходные электромеханические процессы в узлах нагрузки			
Переходные электромеханические процессы в узлах нагрузки. Устойчивость узла нагрузки			+
Практические критерии устойчивости			
Практические критерии устойчивости			+
Асинхронный ход в ЭЭС			
Асинхронный ход в ЭЭС. Ресинхронизация			+
Технические способы и средства улучшения условий устойчивости			
Технические способы и средства улучшения условий устойчивости			+
Вес КМ:	30	40	30

\$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-1	ИД-4ПК-1 Демонстрирует знание свойств электроэнергетических систем в переходных режимах и умеет выполнять расчёты переходных процессов и устойчивости электроэнергетических систем	Знать: математические модели элементов ЭЭС и методы расчёта условий устойчивости ЭЭС термины и определения в области устойчивости ЭЭС проблемы устойчивости ЭЭС, технические способы и средства обеспечения условий устойчивости ЭЭС	Термины, понятия и определения (Тестирование) Проверка выполнения первой части РГР (Расчетно-графическая работа) Проблемы устойчивости, способы и средства улучшения условий устойчивости ЭЭС (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Термины, понятия и определения

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование знаний

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы тестового задания

Контрольные вопросы/задания:

Знать: термины и определения в области устойчивости ЭЭС	1. Электроэнергетическая система это - 2. Энергетическая система (энергосистема) это: 3. Основные (силовые) элементы электроэнергетической системы это: 4. Основной задачей энергосистемы является:
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ, на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ, на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ, на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно»

КМ-2. Проверка выполнения первой части РГР

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка РГР на бумажном носителе или в электронном виде

Краткое содержание задания:

Выполнить первый раздел РГР

Контрольные вопросы/задания:

Знать: математические модели элементов ЭЭС и методы расчёта условий устойчивости ЭЭС	<ol style="list-style-type: none">1.Какие модели синхронного генератора применяются для расчёта установившегося режима ЭЭС?2.Какие модели трансформаторов применяются для расчёта установившегося режима ЭЭС?3.Какие модели нагрузки применяются для расчёта установившегося режима ЭЭС и предела передаваемой мощности по условию аperiodической статической устойчивости?4.Какие модели линии электропередачи применяются для расчёта установившегося режима ЭЭС?5.По какой формуле вычислить максимум угловой характеристики при постоянстве синхронной ЭДС?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Проблемы устойчивости, способы и средства улучшения условий устойчивости ЭЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: СДО "Прометей"

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы теста

Контрольные вопросы/задания:

Знать: проблемы устойчивости ЭЭС, технические способы и средства обеспечения условий устойчивости ЭЭС	<ol style="list-style-type: none">1.Что такое динамическая устойчивость ЭЭС?2.К чему приведёт увеличение индуктивного сопротивления электропередачи?3.Увеличение степени компенсации реактивной мощности на шинах асинхронного двигателя приводит к4.Что позволяет достичь увеличение эквивалентной постоянной времени системы возбуждения?5.К чему приведёт включение конденсаторных батарей у асинхронной нагрузки, питающейся от удалённой станции?
---	--

Знать: термины и определения в области устойчивости ЭЭС

1.Как охарактеризовать свойство ЭЭС статическая устойчивость?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ, на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ, на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ, на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно»

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Теоретический вопрос №1.
2. Теоретический вопрос №2.
3. Практическое задание.

Процедура проведения

Выдача зачётных заданий. Письменная подготовка ответов. Устный опрос.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-1 Демонстрирует знание свойств электроэнергетических систем в переходных режимах и умеет выполнять расчёты переходных процессов и устойчивости электроэнергетических систем

Вопросы, задания

- 1.Классификация режимов электроэнергетических систем.
- 2.Классификация переходных процессов в ЭЭС по времени протекания.
- 3.Математические описания различных переходных процессов в ЭЭС и задачи управления ими.
- 4.Преобразование Парка-Горева.
- 5.Уравнение механического движения ротора генератора.
- 6.Векторная диаграмма ЭЭС «станция – электропередача – мощная система».
- 7.Область существования установившихся режимов и область статической устойчивости простейшей нерегулируемой ЭЭС.
- 8.Динамическая устойчивость ЭЭС: определение, задачи расчетов, основные допущения.
- 9.Необходимые и достаточные условия статической устойчивости.
- 10.Параметрическое самораскачивание ЭЭС.
- 11.Противоречие между статической точностью регулирования АРВ пропорционального действия и статической устойчивостью ЭЭС.
- 12.Допустимость, по условиям устойчивости, провалов напряжения на зажимах асинхронного двигателя.
- 13.Сравнительный анализ поведения турбо- и гидрогенераторов в асинхронном режиме.
- 14.Мероприятия по улучшению динамической устойчивости ЭЭС.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Энергетическая система (энергосистема) это:

Ответы:

- а) совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом.
- б) совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, электрических и тепловых потребителей, соединенных между собой и связанных общностью режима в

непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом.

в) электрическая часть энергосистемы и питающиеся от нее приемники электроэнергии, объединенные общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии.

г) электрическая часть энергосистемы и питающиеся от нее потребители электроэнергии, объединенные общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии.

Верный ответ: б)

2. Режимом электроэнергетической системы называется:

Ответы:

а) положение системы в заданной точке или на отрезке времени,

б) состояние системы на заданный момент или отрезок времени,

в) изменение системы на заданный момент или отрезок времени,

г) состояние системы в точке приложения возмущения.

Верный ответ: б)

3. Основным режимом электроэнергетической системы:

Ответы:

а) послеаварийный.

б) электромагнитный переходный.

в) утяжеленный установившийся.

г) нормальный установившийся.

д) электромагнитный при коротком замыкании.

Верный ответ: г)

4. Быстрый и надежный переход к нормальному установившемуся режиму – это задача управления:

Ответы:

а) нормальным установившимся режимом,

б) аварийным режимом,

в) послеаварийным режимом,

г) утяжеленным режимом.

Верный ответ: в)

5. Выполнение необходимых условий статической устойчивости гарантирует:

Ответы:

а) отсутствие положительных вещественных корней в решении характеристического уравнения ЭЭС.

б) наличие положительных вещественных частей комплексно-сопряженных корней характеристического уравнения ЭЭС.

в) наличие нулевых значений мнимых частей у корней характеристического уравнения ЭЭС.

г) отсутствие отрицательных мнимых корней характеристического уравнения.

Верный ответ: а)

6. Увеличение индуктивного сопротивления электропередачи приводит к :

Ответы:

а) к увеличению пропускной способности электропередачи.

б) к уменьшению значения активного сопротивления электропередачи.

в) к уменьшению пропускной способности электропередачи.

г) к увеличению проводимости электропередачи.

Верный ответ: в)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы зачётного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из зачётного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела зачётного программы.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу