

**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**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

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

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Насыров Р.Р.
	Идентификатор	R48fa5e5e-NasyrovRR-34f285d8

Р.Р. Насыров

## 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:

- ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
- ИД-3 Оценивает параметры режимов
- ИД-5 Анализирует результаты расчетов и исследований

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Защита РГР (Расчетно-графическая работа)
2. 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)

Форма реализации: Письменная работа

1. Условия устойчивости ЭЭС (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %								
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	5	8	15	11	13	14	16	16
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:	10	10	5	10	20	10	10	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-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Оценивает параметры режимов	Знать: математические модели элементов ЭЭС и методы расчёта условий устойчивости ЭЭС термины и определения в области устойчивости ЭЭС Уметь: составлять схемы замещения ЭЭС и определять их параметры для расчёта электромеханических переходных процессов	Термины, понятия и определения (Тестирование) Проверка выполнения первой части РГР (Расчетно-графическая работа) Проблемы устойчивости, способы и средства улучшения условий устойчивости ЭЭС (Тестирование) Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа) Условия устойчивости ЭЭС (Контрольная работа) Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-5 <sub>ПК-1</sub> Анализирует результаты расчетов и исследований	Знать: проблемы устойчивости ЭЭС, технические способы и средства обеспечения условий устойчивости ЭЭС Уметь: рассчитывать электромеханический переходный процесс и условия устойчивости ЭЭС	Проверка выполнения первой части РГР (Расчетно-графическая работа) Проблемы устойчивости, способы и средства улучшения условий устойчивости ЭЭС (Тестирование) Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа) Условия устойчивости ЭЭС (Контрольная работа) Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа) Защита РГР (Расчетно-графическая работа)

## 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:** 10

**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:** 10

**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"><li>1.Какие модели синхронного генератора применяются для расчёта установившегося режима ЭЭС?</li><li>2.Какие модели трансформаторов применяются для расчёта установившегося режима ЭЭС?</li><li>3.Какие модели нагрузки применяются для расчёта установившегося режима ЭЭС и предела передаваемой мощности по условию апериодической статической устойчивости?</li><li>4.Какие модели линии электропередачи применяются для расчёта установившегося режима ЭЭС?</li><li>5.По какой формуле вычислить максимум угловой характеристики при постоянстве синхронной ЭДС?</li></ol>
Уметь: рассчитывать электромеханический переходный процесс и условия устойчивости ЭЭС	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Как вычислить максимум угловой характеристики при постоянстве синхронной ЭДС?</li><li>2.Как рассчитать величину переходной ЭДС при известной фиктивной и проекции тока на ось <math>d</math>?</li><li>3.Как рассчитать разность фаз между вектором напряжения на шинах генератора и на шинах приёмной системы?</li></ol>

**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:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** СДО "Прометей"

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: термины и определения в области устойчивости ЭЭС	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Как охарактеризовать свойство ЭЭС статическая устойчивость?</li></ol>
Знать: проблемы устойчивости ЭЭС, технические способы и	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Что такое динамическая устойчивость ЭЭС?</li><li>2.К чему приведёт увеличение индуктивного</li></ol>

средства обеспечения условий устойчивости ЭЭС	сопротивления электропередачи? 3. Увеличение степени компенсации реактивной мощности на шинах асинхронного двигателя приводит к 4. Что позволяет достичь увеличение эквивалентной постоянной времени системы возбуждения? 5. К чему приведёт включение конденсаторных батарей у асинхронной нагрузки, питающейся от удалённой станции?
---	---

**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-4. Защита лабораторной работы №1**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Постановка вопроса, подготовка к ответу, ответ на поставленный вопрос

**Краткое содержание задания:**

Объяснить полученные в лабораторной работе результаты

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: математические модели элементов ЭЭС и методы расчёта условий устойчивости ЭЭС	1. Как составить схему замещения ЭЭС для расчёта установившегося режима ЭЭС? 2. Как составить схему замещения ЭЭС для расчёта значения предельной передаваемой мощности по условию аperiodической статической устойчивости ЭЭС?
--	--



<p>Знать: проблемы устойчивости ЭЭС, технические способы и средства обеспечения условий устойчивости ЭЭС</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие условия (критерии) определения идеального и действительного пределов мощности в рассматриваемой системе?</li> <li>2. Как изменяется напряжение на шинах нагрузки с увеличением активной мощности, передаваемой по электропередаче?</li> <li>3. В чем состоит отличие АРВ ПД и АРВ СД?</li> <li>4. Что такое регулирующий эффект нагрузки и как он влияет на величину предела передаваемой мощности по электропередаче?</li> </ol>
--	---

**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*

*Оценка: 2*

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

**КМ-5. Условия устойчивости ЭЭС**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача задания на контрольную работу. Написание контрольной работы.

**Краткое содержание задания:**

Решить задачу

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: составлять схемы замещения ЭЭС и определять их параметры для расчёта электромеханических переходных процессов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как составить схему замещения ЭЭС для расчёта установившегося режима?</li> <li>2. Как составить схему замещения ЭЭС для расчёта электромеханического переходного процесса?</li> </ol>
<p>Уметь: рассчитывать электромеханический переходный процесс и условия устойчивости ЭЭС</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как рассчитать величину максимума передаваемой от электростанции мощности в приёмную систему при установке генераторов, снабжённых АРВ сильного действия?</li> <li>2. Как рассчитать собственные и взаимные проводимости для схемы ЭЭС с двумя</li> </ol>

	<p>электростанциями и нагрузкой, присоединяемой к электропередаче?</p> <p>3. Как рассчитать предельное время отключения трёхфазного короткого замыкания на нишах повышающего трансформатора передающей станции?</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

*Оценка: 2*

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

**КМ-6. Защита лабораторной работы №2**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Постановка вопроса, подготовка к ответу, ответ на поставленный вопрос

**Краткое содержание задания:**

Постановка вопроса, подготовка к ответу, ответ на поставленный вопрос

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: математические модели элементов ЭЭС и методы расчёта условий устойчивости ЭЭС</p>	<p>1. Как моделируется форсировка возбуждения в расчётах электромеханических переходных процессов?</p> <p>2. Каким уравнением описывается движение ротора синхронного генератора при нарушении устойчивости? Охарактеризовать составляющие данного уравнения.</p>
<p>Уметь: составлять схемы замещения ЭЭС и определять их параметры для расчёта электромеханических переходных процессов</p>	<p>1. Как учитывается релейная форсировка возбуждения синхронного генератора в расчетах динамической устойчивости?</p> <p>2. Как составить схему замещения ЭЭС для расчёта электромеханического переходного процесса при несимметричном коротком замыкании?</p> <p>3. Каким уравнением описываются электромагнитные переходные процессы в обмотке ротора генератора?</p>

	4.Какими уравнениями описываются переходные процессы в статорной обмотке генератора?
Уметь: рассчитывать электромеханический переходный процесс и условия устойчивости ЭЭС	1.Суть «метода площадей» и область его применения. Что позволяет вычислить данный метод?

**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*

*Оценка: 2*

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

**КМ-7. Защита лабораторной работы №3**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Постановка вопроса, подготовка к ответу, ответ на поставленный вопрос

**Краткое содержание задания:**

Объяснить полученные в лабораторной работе результаты

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: математические модели элементов ЭЭС и методы расчёта условий устойчивости ЭЭС	1.Как рассчитать параметры схемы замещения асинхронного двигателя?
Уметь: составлять схемы замещения ЭЭС и определять их параметры для расчёта электромеханических переходных процессов	1.Как определить максимальную мощность и критическое скольжение асинхронного двигателя через параметры его схемы замещения?
Уметь: рассчитывать электромеханический переходный процесс и условия устойчивости ЭЭС	1.Какой критерий используется для проверки устойчивости асинхронного двигателя? 2.В каком соотношении находятся активная и реактивная мощность, потребляемая асинхронным двигателем, при критическом скольжении? 3.Как влияет на устойчивость асинхронной нагрузки

	уменьшение установленной мощности генераторов системы?
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

**КМ-8. Защита РГР**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Постановка вопроса, подготовка к ответу, ответ на поставленный вопрос

**Краткое содержание задания:**

Защитить результаты, полученные при выполнении РГР

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: рассчитывать электромеханический переходный процесс и условия устойчивости ЭЭС</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как рассчитать идеальный предел мощности, передаваемой в приёмную систему при установке на генераторах станции АРВ пропорционального действия?</li> <li>2. Каков алгоритм расчёта значения предельного времени отключения двойного однофазного короткого замыкания в начале линии электропередачи?</li> <li>3. Как рассчитать максимальный угол расхождения двух станций в переходном процессе, вызванном отключением одной цепи двухцепной линии электропередачи?</li> </ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

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

Процедура проведения

Выдача экзаменационных заданий. Письменная подготовка ответов. Устный опрос.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗПК-1 Оценивает параметры режимов

**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.Динамическая устойчивость ЭЭС: определение, задачи расчетов, основные допущения.
- 8.Метод последовательных интервалов: основные допущения, вычислительная схема.
- 9.Расчет методом последовательных интервалов динамической устойчивости ЭЭС «станция – шины» при учете электромагнитных переходных процессов в обмотке возбуждения генератора.
- 10.Составление характеристического уравнения для ЭЭС «станция – шины» при учете электромагнитных переходных процессов в обмотке возбуждения генератора.
- 11.Принципиальная схема АРВ пропорционального действия.
- 12.Вывод характеристического уравнения простейшей ЭЭС с безынерционным АРВ пропорционального действия.
- 13.Уравнение движения асинхронного двигателя.

**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. Трансформаторы и выпрямительные установки это:

Ответы:

а) измерительные элементы ЭЭС.

б) средства управления ЭЭС.

в) основные элементы ЭЭС.

г) коммутационные устройства ЭЭС.

Верный ответ: в)

5. 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)

6. В послеаварийном установившемся режиме ЭЭС во всех узлах электрической сети значения ... будут одинаковыми.

Ответы:

а) активной мощности.

б) частоты электрического тока.

в) реактивной мощности.

г) отклонения напряжения.

Верный ответ: б)

## 2. Компетенция/Индикатор: ИД-5<sub>ПК-1</sub> Анализирует результаты расчетов и исследований

### Вопросы, задания

1. Область существования установившихся режимов и область статической устойчивости простейшей нерегулируемой ЭЭС.

2. Практический критерий статической устойчивости  $dP/dd > 0$ .

3. Определение предельного времени отключения трехфазного короткого замыкания в простейшей ЭЭС.
4. Необходимые и достаточные условия статической устойчивости.
5. Параметрическое самораскачивание ЭЭС.
6. Противоречие между статической точностью регулирования АРВ пропорционального действия и статической устойчивостью ЭЭС.
7. Лавина напряжения и средства ее предотвращения.
8. Регулирующие эффекты мощности нагрузки по напряжению.
9. Допустимость, по условиям устойчивости, провалов напряжения на зажимах асинхронного двигателя.
10. Этапы процесса перехода в асинхронный режим.
11. Сравнительный анализ поведения турбо- и гидрогенераторов в асинхронном режиме.
12. Мероприятия по улучшению динамической устойчивости ЭЭС.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Теорема Ляпунова позволяет:

Ответы:

- а) проводить анализ условий статической устойчивости ЭЭС по поведению её линеаризованной математической модели.
- б) проводить анализ условий статической устойчивости ЭЭС по поведению её нелинейной математической модели.
- в) проводить анализ условий динамической устойчивости ЭЭС по поведению её нелинейной математической модели.
- г) проводить анализ условий статической устойчивости ЭЭС по поведению её вторичных цепей.

Верный ответ: а)

2. Выполнение необходимых условий статической устойчивости гарантирует:

Ответы:

- а) отсутствие положительных вещественных корней в решении характеристического уравнения ЭЭС.
- б) наличие положительных вещественных частей комплексно-сопряжённых 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)

3. Учёт форсировки возбуждения при расчётах ЭМПП выполняется:

Ответы:

- а) отдельно от основного расчётного процесса.
- б) методом Гурвица.
- в) путём решения уравнения электромагнитного переходного процесса совместно с уравнениями движения ротора.
- г) методом D-разбиения.

Верный ответ: в)

4. 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)

5. Работа АРВ пропорционального действия на генераторах станции характеризуется противоречием:

Ответы:

- а) между динамической точностью регулирования напряжения и динамической устойчивостью ЭЭС.
- б) между статической точностью регулирования напряжения и динамической устойчивостью ЭЭС.
- в) между динамической точностью регулирования напряжения и динамической устойчивостью ЭЭС.
- г) между статической точностью регулирования напряжения и статической устойчивостью ЭЭС.

Верный ответ: г)

6. Нарушение результирующей устойчивости ЭЭС:

Ответы:

- а) к нарушению динамической устойчивости ЭЭС.
- б) к нарушению апериодической статической устойчивости ЭЭС.
- в) к делению системы на несинхронно работающие части.
- г) к нарушению статической колебательной устойчивости ЭЭС.

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 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 экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.



### *III. Правила выставления итоговой оценки по курсу*