

**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: Электроэнергетические системы и сети, их режимы, устойчивость, надежность и качество электрической энергии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Алгоритмы расчётов установившихся режимов и переходных процессов
ЭЭС**

**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	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905bf

Ю.В. Шаров

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 научно-исследовательской деятельности в сфере электроэнергетики

ИД-1 Знает современные методы и средства исследования и управления режимами электроэнергетических систем и сетей

2. ПК-2 Способен участвовать в реализации технологических процессов объектов профессиональной деятельности

ИД-3 Владеет методами моделирования, расчёта, оптимизации и управления электроэнергетическими системами и сетями

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Моделирование и расчёт электромеханических переходных процессов и устойчивости ЭЭС (Тестирование)
2. Оптимизация режима ЭЭС с учётом ограничений (Тестирование)
3. Оценивание состояния и ввод режима в допустимую область (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ условий устойчивости ЭЭС большой размерности (Контрольная работа)
2. Постановка задачи расчёта установившегося режима и устойчивости ЭЭС (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-5	КМ-6	КМ-7
	Срок КМ:	4	5	15	6	14	15
Этапы решения технических задач на ЭВМ. Свойства ЭЭС как объекта управления							
Этапы решения технических задач на ЭВМ. Свойства ЭЭС как объекта управления	+				+		+
Оптимизация установившегося режима ЭЭС							
Оптимизация установившегося режима ЭЭС	+						+

Оценивание состояния ЭЭС						
Оценивание состояния ЭЭС		+		+		
Ввод режима ЭЭС в допустимую область						
Ввод режима ЭЭС в допустимую область		+		+		
Моделирование ЭЭС для расчёта электрохимических переходных процессов						
Моделирование ЭЭС для расчёта электрохимических переходных процессов			+	+	+	
Статическая устойчивость ЭЭС						
Статическая устойчивость ЭЭС				+	+	
Расчёт электрохимических переходных процессов в случае системы дифференциальных уравнений имеющей высокую жёсткость						
Расчёт электрохимических переходных процессов в случае системы дифференциальных уравнений имеющей высокую жёсткость			+		+	
Вес КМ:	10	10	10	20	20	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-1ПК-1 Знает современные методы и средства исследования и управления режимами электроэнергетических систем и сетей	Знать: алгоритмы расчёта электромеханических переходных процессов и способы повышения вычислительной эффективности алгоритмов расчёта переходных процессов в ЭЭС большой размерности Уметь: составлять математическое описание и алгоритмы для анализа условий устойчивости ЭЭС большой размерности	Моделирование и расчёт электромеханических переходных процессов и устойчивости ЭЭС (Тестирование) Анализ условий устойчивости ЭЭС большой размерности (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-3ПК-2 Владеет методами моделирования, расчёта, оптимизации и управления электроэнергетическими системами и сетями	Знать: алгоритм решения задачи оценивания состояния ЭЭС и алгоритмы решения задач ввода установившегося режима ЭЭС в допустимую область способы моделирования	Оптимизация режима ЭЭС с учётом ограничений (Тестирование) Оценивание состояния и ввод режима в допустимую область (Тестирование) Моделирование и расчёт электромеханических переходных процессов и устойчивости ЭЭС (Тестирование) Постановка задачи расчёта установившегося режима и устойчивости ЭЭС (Контрольная работа) Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

		ЭЭС для анализа статической и динамической устойчивости ЭЭС большой размерности алгоритмы решения оптимизационных задач для ЭЭС большой размерности на ЭВМ с учётом ограничений по статической апериодической устойчивости ЭЭС Уметь: формулировать техническую и математическую постановку задачи расчёта установившихся режимов и переходных процессов ЭЭС	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Оптимизация режима ЭЭС с учётом ограничений

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест создан в системе "Прометей".
Студентам сообщается время, когда будет доступен тест для его прохождения.

Краткое содержание задания:

Выполнение студентами теста по теме раздела.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: алгоритмы решения оптимизационных задач для ЭЭС большой размерности на ЭВМ с учётом ограничений по статической апериодической устойчивости ЭЭС	1.Какую задачу позволяет решить метод приведённого градиента?
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Дано не менее 90% правильных ответов на тестовые вопросы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Дано не менее 70% правильных ответов на тестовые вопросы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Дано не менее 60% правильных ответов на тестовые вопросы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Дано менее 50% правильных ответов на тестовые вопросы

КМ-2. Оценивание состояния и ввод режима в допустимую область

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Создание теста в системе "Прометей"

Краткое содержание задания:

Выполнение заданий теста

Контрольные вопросы/задания:

Знать: алгоритм решения задачи оценивания состояния ЭЭС и алгоритмы решения задач ввода установившегося режима ЭЭС в допустимую область	1.Какой метод применяется для ускорения решения задачи оценивания состояния?
---	--

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: 60

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. Моделирование и расчёт электромеханических переходных процессов и устойчивости ЭЭС

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест создан в системе "Прометей"

Краткое содержание задания:

При анализе электромеханических переходных процессов в ЭЭС математическая модель ЭЭС не содержит:

- а) Дифференциальные уравнения, описывающие переходные процессы в динамических элементах системы
- б) Алгебраические уравнения, описывающие состояние электрической сети
- с) Уравнения связи дифференциальных и алгебраических уравнений
- д) Уравнения связи дифференциальных уравнений между собой, описывающие разность постоянных инерции в динамических элементах системы

Ответ: d

Контрольные вопросы/задания:

Знать: алгоритмы расчёта электромеханических переходных процессов и способы повышения вычислительной эффективности алгоритмов расчёта переходных процессов в ЭЭС большой размерности	1.Способы снижения жесткости системы дифференциальных уравнений при расчёте электромеханических переходных процессов
--	--

Знать: способы моделирования ЭЭС для анализа статической и динамической устойчивости ЭЭС большой размерности	1.Какими уравнениями описывается ЭЭС для расчётов устойчивости?
--	---

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: 60

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. Постановка задачи расчёта установившегося режима и устойчивости ЭЭС

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту раздаётся индивидуальный вариант задания

Краткое содержание задания:

Сформулировать задачу оптимизации расчётов электромеханических переходных процессов для определения устойчивости электроэнергетической системы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: формулировать техническую и математическую постановку задачи расчёта установившихся режимов и переходных процессов ЭЭС	1.Записать алгоритм расчета электромеханических переходных процессов в системе “станция-шины бесконечной мощности” методом трапеций
---	---

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: 60

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. Анализ условий устойчивости ЭЭС большой размерности

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка правильности выполнения задачи

Краткое содержание задания:

Составить матрицу коэффициентов системы линеаризованных дифференциальных и алгебраических уравнений ЭЭС в блочном виде с указанием размерности матричных блоков для анализа условий устойчивости алгебраическими критериями для системы содержащей 5 генераторных узлов и 8 нагрузочных. При этом на генераторах системы установлены АРВ такие, что $k_1=5$, $k_2=6$, $k_3=3$, $k_4=9$, $k_5=9$.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: составлять математическое описание и алгоритмы для анализа условий устойчивости ЭЭС большой размерности	1.Определить знак Якобиана уравнений установившегося режима
--	---

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: 60

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 лабораторных работ

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Опрос по контрольным вопросам приведённым в описании лабораторных работ

Краткое содержание задания:

Опрос по контрольным вопросам приведённым в описании лабораторных работ

Контрольные вопросы/задания:

Знать: алгоритмы решения оптимизационных задач для ЭЭС большой размерности на ЭВМ с учётом ограничений по статической апериодической устойчивости ЭЭС	1.Какие допущения приняты для упрощения задачи оптимизации симплексным методом? 2.Можно ли использовать симплексный метод для решения “транспортной задачи”?
---	---

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: 60

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

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

МЭИ	ЗАЧЁТНЫЙ БИЛЕТ № Кафедра ЭЭС	<i>Утверждаю:</i> <i>Первый Зам. зав. кафедрой</i>
	Дисциплина <u>Алгоритмы расчетов установившихся режимов и переходных процессов в ЭЭС.</u>	
	Институт электроэнергетики	
1. Уравнения ЭЭС в малых отклонениях при записи дифференциальных уравнений в форме Коши. 2. Определение реакции линейного динамического звена на входной сигнал произвольной формы при его кусочно-линейной аппроксимации. 3. Практическое задание.		

Процедура проведения

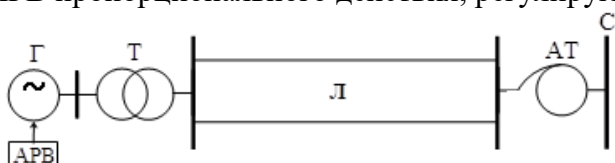
Устный зачет. На подготовку ответа студенту отводится 60 минут. По завершении подготовки личная беседа с преподавателем, принимающим зачёт.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Знает современные методы и средства исследования и управления режимами электроэнергетических систем и сетей

Вопросы, задания

1. Расчеты электромеханических переходных процессов и динамической устойчивости сложных ЭЭС: основные определения и допущения, задачи расчетов.
2. Задача исследования статической устойчивости сложных ЭЭС и возможные пути ее решения.
3. Структура и особенности построения математического описания сложных ЭЭС для анализа статической устойчивости частотными методами.
4. Уравнения балансов активной и реактивной мощности в генераторных и нагрузочных узлах ЭЭС при анализе статической устойчивости.
5. Задача на безусловный экстремум, ее решение методом Ньютона и методом скорейшего спуска.
6. Алгоритм расчета электромеханических переходных процессов в системе “станция-шины бесконечной мощности” методом трапеций.
7. Для ЭЭС со схемой представленной на рисунке сформировать математическую модель для анализа электромеханических переходных процессов. Генератор станции снабжён АРВ пропорционального действия, регулирующим напряжение на шинах генератора.



Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое свойство не характеризует ЭЭС, как объект управления?

Ответы:

а) Большое количество элементов б) Линейность с) Динамичность д) Многорежимность

Верный ответ: б

2. При анализе электромеханических переходных процессов в ЭЭС математическая модель ЭЭС не содержит:

Ответы:

а) Дифференциальные уравнения, описывающие переходные процессы в динамических элементах системы б) Алгебраические уравнения, описывающие состояние электрической сети с) Уравнения связи дифференциальных и алгебраических уравнений д) Уравнения связи дифференциальных уравнений между собой, описывающие разность постоянных инерции в динамических элементах системы

Верный ответ: д

3. Какие задачи решаются при исследовании аperiodической статической устойчивости?

Ответы:

а) Оценка некоторых показателей качества переходного процесса б) Определение предельного установившегося режима с) Анализ знака Якобиана уравнений установившегося режима д) Определение структуры стабилизации автоматических регуляторов

Верный ответ: с

4. Какой вариант ответа не относится к основным допущениям, используемым при расчёте электромеханических переходных процессов?

Ответы:

а) Малые отклонения скорости вращения роторов генераторов, что позволяет считать $P=M$ в относительных единицах б) Расчёт поведения ЭЭС при несимметричных возмущениях проводится по схеме замещения прямой последовательности согласно методу симметричных составляющих с) Не учёт электромагнитных переходных процессов в элементах сети и цепях статора д) Не учёт электромагнитных переходных процессов в цепи ротора и релейной форсировки возбуждения

Верный ответ: д

2. Компетенция/Индикатор: ИД-З_{ПК-2} Владеет методами моделирования, расчёта, оптимизации и управления электроэнергетическими системами и сетями

Вопросы, задания

1. Возможности повышения вычислительной эффективности решения задачи оценки состояния ЭЭС методом Ньютона.
2. Техническая постановка задачи ввода режима ЭЭС в допустимую область по напряжению и возможные пути ее решения.
3. Алгоритм решения задачи ввода режима ЭЭС в допустимую область по напряжениям узлов путем регулирования реактивной мощности генераторов.
4. Решение задачи ввода режима ЭЭС в допустимую область по напряжениям путем подключения реакторов.
5. Ввод режима в допустимую область по напряжениям путем отключения слабо загруженных ЛЭП СВН: техническая постановка задачи и выбор метода решения.
6. Моделирование отключения ветви, содержащей только продольную проводимость.
7. Моделирование отключения ЛЭП, представленной П - образной схемой замещения.
8. Структура математического описания ЭЭС для анализа электромеханических переходных процессов и устойчивости.
9. Общая математическая модель ЭЭС для расчетов электромеханических переходных процессов, особенности ее динамической и статической подсистем.

10. Решить численно уравнение $x \cdot \sin(2x) - 0.5 = 0$ методом Ньютона с точностью $\varepsilon \leq 0.001$, при начальном значении $x^{(0)} = 6.5$.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое определение подходит для описания задачи математического программирования?

Ответы:

- а) Задача определения экстремума функции при учёте ограничений в виде равенств и неравенств
б) Задача определения ограничений функций в виде равенств и неравенств
с) Задача определения вектора заданных параметров режима
д) Задача определения взаимосвязи зависимых и независимых переменных

Верный ответ: а

2. Общая постановка задачи оптимизации режима ЭЭС –

Ответы:

- а) Определение загрузки электростанций по активной мощности и уровням напряжений на их шинах, загрузки источников реактивной мощности и коэффициентов трансформации трансформаторов с РПН по условию обеспечения минимума издержек на производство электроэнергии
б) Определение загрузки электростанций по активной мощности и уровням напряжений на их шинах по условию обеспечения минимума издержек на производство электроэнергии
с) Определение загрузки электростанций по активной мощности и уровням напряжений на их шинах, загрузки источников реактивной мощности и коэффициентов трансформации трансформаторов с РПН по условию обеспечения неизменности издержек на производство электроэнергии

Верный ответ: а

3. При равенстве количества уравнений в задаче оценивания состояния и количества измерений её решение может быть не получено:

Ответы:

- а) из-за расхождения метода Гаусса; б) отсутствия вторых производных целевой функции; с) недоопределённости системы уравнений; д) расхождения метода Ньютона.

Верный ответ: д

4. Решение задачи оценивания состояния ЭЭС:

Ответы:

- а) интегрирование системы дифференциальных уравнений; б) решения оптимизационной задачи поиска экстремума; с) определение логических условий; д) применение принципа максимума Понтрягина.

Верный ответ: б

5. Какие значения параметров режима допустимы при случайных (незапланированных) изменениях нагрузки потребителей или переходе к послеаварийному режиму?

Ответы:

- а) Токи, протекающие по ЛЭП, могут быть больше допустимых по условию нагрева проводов
б) Токи, протекающие в статорных обмотках генератора, могут быть больше номинального значения
с) Напряжения в узлах сети могут быть меньше наибольших рабочих значений (в режимах больших нагрузок)
д) Напряжения в узлах сети могут стать больше максимально допустимых (в режимах малых нагрузок)

Верный ответ: б

6. Какой из представленных способов нельзя использовать для введения режима энергосистемы в допустимую область по напряжениям в узлах?

Ответы:

- а) Регулирование напряжения на шинах генераторов
б) Включение/отключение реакторов
с) Отключение ЛЭП
д) Отключение генерирующих агрегатов

Верный ответ: д

7.Какая величина является неизвестной в нижеприведённой системе уравнений при решении задачи по вводу напряжения в узлах в допустимую область?

$$\begin{cases} \frac{\partial P}{\partial \delta} \Delta \delta + \frac{\partial P}{\partial U} \Delta U = 0 \\ \frac{\partial Q}{\partial \delta} \Delta \delta + \frac{\partial Q}{\partial U} \Delta U = \Delta Q \end{cases}$$

Ответы:

а) ΔU б) $\Delta \delta$ в) ΔP г) ΔQ

Верный ответ: а

8.Какими способами можно решить задачу на безусловный экстремум? Выберите два варианта ответа.

Ответы:

а)Метод Ньютона б)Метод штрафных функций в)Метод Гаусса г)Градиентный метод

Верный ответ: а, г

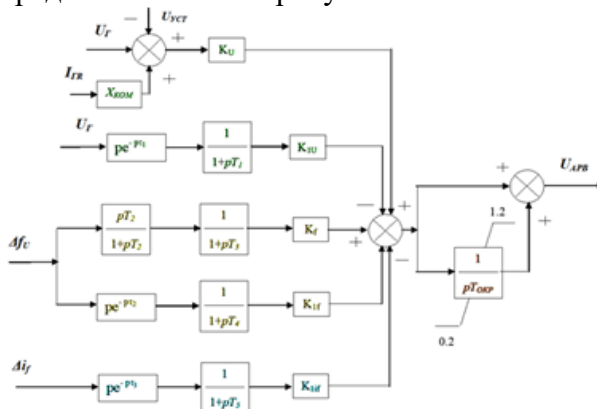
9.В чём состоит сущность метода D-разбиения?

Ответы:

а)В отображении мнимой оси комплексной плоскости корней характеристического уравнения в плоскости варьируемых параметров ЭЭС б)В отображении действительной оси комплексной плоскости корней характеристического уравнения в плоскости варьируемых параметров ЭЭС в)В отображении мнимой оси комплексной плоскости корней характеристического уравнения в плоскости постоянных параметров ЭЭС г)В отображении действительной оси комплексной плоскости корней характеристического уравнения в плоскости постоянных параметров ЭЭС

Верный ответ: а

10.По каким параметрам осуществляется регулирование в каналах стабилизации АРВ СД представленного на рисунке?



Ответы:

а)По отклонению частоты вектора напряжения на зажимах генератора и первой производной тока ротора б)По отклонению частоты вектора напряжения на зажимах генератора, его первой производной, первой производной тока ротора и первой производной напряжения на зажимах генератора в)По отклонению первой производной частоты вектора напряжения на зажимах генератора, и первой производной тока ротора г)По отклонению частоты вектора напряжения на зажимах генератора и его первой производной, и частоты вектора тока ротора

Верный ответ: б

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, полно и правильно ответившему на вопросы, который показал при ответе на вопросы билета для проведения зачёта и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы билета для проведения зачёта и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы билета для проведения зачёта допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо по указанию экзаменатора ответил на другие вопросы из того же раздела дисциплины.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы билета для проведения зачёта б) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела программы для проведения зачёта.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка по курсу выставляется по результатам промежуточной аттестации с учётом семестровой составляющей в БАРС