

**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: Распределительные электрические сети

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электроэнергетические системы и сети**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Булатов Р.В.
	Идентификатор	R074defc4-BulatovRV-2333f5a4

Р.В. Булатов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Валянский А.В.
	Идентификатор	R98c29a50-ValianskyAV-a927df5b

А.В.
Валянский

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-2 Способен применять знание способов производства, транспорта и использования электроэнергии

ИД-1 Демонстрирует знание способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей

ИД-2 Демонстрирует знание основ управления процессами производства, транспорта и использования электроэнергии

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. Выполнение п.1 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа «Расчет режима» (Контрольная работа)

Форма реализации: Соблюдение графика выполнения задания

1. Выполнение п. 2 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

2. Выполнение п.п. 3, 4 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Выполнение п.1 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

КМ-2 Выполнение п. 2 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

КМ-3 Контрольная работа «Расчет режима» (Контрольная работа)

КМ-4 Выполнение п.п. 3, 4 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

КМ-5 Защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	10	12	14

Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях					
Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях					+
Модели, параметры и характеристики элементов электроэнергетических систем и электрических сетей					
Модели, параметры и характеристики элементов электроэнергетических систем и электрических сетей	+				
Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации					
Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации		+	+		
Балансы мощностей в электроэнергетической системе					
Балансы мощностей в электроэнергетической системе				+	+
Основы регулирования напряжения и частоты в электроэнергетической системе					
Основы регулирования напряжения и частоты в электроэнергетической системе				+	+
Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем					
Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем				+	+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

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-2	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знание способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей	Знать: принципы процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии Уметь: определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей, используя справочную литературу	КМ-1 Выполнение п.1 расчетного задания (Расчетно-графическая работа) КМ-5 Защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2} Демонстрирует знание основ управления процессами производства, транспорта и использования электроэнергии	Знать: методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации Уметь: анализировать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей рассчитывать	КМ-2 Выполнение п. 2 расчетного задания (Расчетно-графическая работа) КМ-3 Контрольная работа «Расчет режима» (Контрольная работа) КМ-4 Выполнение п.п. 3, 4 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

		установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Выполнение п.1 расчетного задания

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Обучающемуся выдается индивидуальное расчетное задание с указанием номера варианта, номинального напряжения сети, марки проводов и длины линии от ИП до ПС, трансформаторов, установленных на ПС. Студент в срок, указанный преподавателем, готовит и оформляет пункт 1 расчетного задания в расчетно-пояснительной записке в формате Word. Преподаватель на основе критериев оценивает работу студента и выставляет оценку в БАРС.

Краткое содержание задания:

Составить схему замещения сети и определить ее параметры.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей, используя справочную литературу	1.Привести схему замещения линии. 2.Привести схему замещения трансформатора. 3.Привести схему замещения автотрансформатора. 4.Как производится расчет параметров схемы замещения линий электропередачи? 5.Как производится расчет параметров схемы замещения трансформаторного оборудования?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если пункт сделан полностью верно с опозданием не более чем на 2 недели и не более чем со второй попытки

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если либо в расчете присутствуют ошибки в заключительных действиях, которые не влияют на последующие расчеты в данном пункте; либо неверно указаны размерности величин; либо размерности величин не указаны; либо пункт сделан полностью верно с опозданием не более чем на 4 недели и не более чем с третьей попытки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если пункт сделан полностью верно с опозданием более чем на 4 недели или более чем с третьей попытки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка 2 («неудовлетворительно»), если в расчете присутствуют ошибки, влияющие на последующие расчеты в данном пункте

КМ-2. Выполнение п. 2 расчетного задания

Формы реализации: Соблюдение графика выполнения задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Обучающемуся выдается индивидуальное расчетное задание с указанием номера варианта, номинального напряжения сети, марки проводов и длины линии от ИП до ПС, трансформаторов, установленных на ПС. Студент в срок, указанный преподавателем, готовит и оформляет пункт 2 расчетного задания в расчетно-пояснительной записке в формате Word. Преподаватель на основе критериев оценивает работу студента и выставляет оценку в БАРС.

Краткое содержание задания:

Выполнить расчеты потокораспределения и напряжений в узлах сети в нормальном режиме наибольших нагрузок.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации	1. Особенности расчета режимов в режиме наибольших нагрузок. 2. Особенности расчета режимов в режиме наименьших нагрузок. 3. Как производится расчет потокораспределения трансформатора? 4. Как производится расчет потокораспределения автотрансформатора? 5. Как определяется продольная составляющая вектора падения напряжения на сопротивлении линии? 6. Как определяется поперечная составляющая вектора падения напряжения на сопротивлении линии? 7. Особенности расчета режимов в послеаварийном режиме.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если пункт сделан полностью верно с опозданием не более чем на 2 недели и не более чем со второй попытки

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если либо в расчете присутствуют ошибки в заключительных действиях, которые не влияют на последующие расчеты в данном пункте; либо неверно указаны размерности величин; либо размерности

величин не указаны; либо пункт сделан полностью верно с опозданием не более чем на 4 недели и не более чем с третьей попытки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если пункт сделан полностью верно с опозданием более чем на 4 недели или более чем с третьей попытки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка 2 («неудовлетворительно»), если в расчете присутствуют ошибки, влияющие на последующие расчеты в данном пункте

КМ-3. Контрольная работа «Расчет режима»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

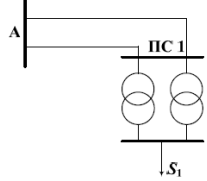
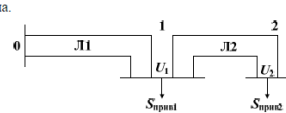
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

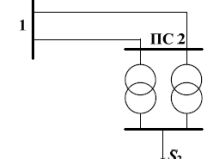
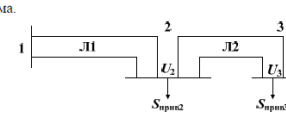
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Преподаватель на основе критериев оценивает работу студента и выставляет оценку в БАРС.

Краткое содержание задания:

Произвести расчет режима.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации	1. Параметры двухцепной электропередачи 220 кВ (см. рис.): провод АС 400/51 ($R_0 = 0,073$ Ом/км, $d_{\text{пр}} = 27,5$ мм) длина линии 73 км; трансформатор ТРДНС-63000/220 (каталожные данные $\Delta P_k = 300$ кВт, $u_k = 11,5$ %, $\Delta P_k = 82$ кВт, $I_k = 0,8$ %, $U_{\text{им}} = 230$ кВ, $U_{\text{им}} = 11,0$ кВ). Мощность, выдаваемая в сеть с шин источника питания: 60 МВт при коэффициенте мощности (cosφ) 0,88. Напряжение до идеального трансформатора (за сопротивлением обмоток трансформатора в схеме замещения) 222 кВ. Произвести расчет режима.  2. Параметры двухцепной электропередачи 220 кВ (см. рис.): линия Л1 – провод АС 240/32 ($R_0 = 0,118$ Ом/км, $d_{\text{пр}} = 21,6$ мм) длина 30 км; линия Л2 – провод АС 185/29 ($R_0 = 0,159$ Ом/км, $d_{\text{пр}} = 18,8$ мм) длина 22 км. Мощность, выдаваемая в сеть с шин источника питания, $P_0 = 100$ МВт, $Q_0 = 44$ Мвар; значение нагрузки $P_{\text{прим1}} = 55$ МВт, $Q_{\text{прим1}} = 23$ Мвар; напряжение $U_2 = 228$ кВ. Произвести расчет режима.  3.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Параметры двухцепной электропередачи 220 кВ (см. рис.): провод АС 300/39 ($R_0 = 0,096$ Ом/км, $d_{пр} = 24$ мм) длина линии 88 км, трансформатор ТРДН-40000/220 (каталожные данные $\Delta P_k = 170$ кВт, $u_k = 11,5\%$, $\Delta P_x = 50$ кВт, $I_k = 0,9\%$, $U_{ин} = 230$ кВ, $U_{нн} = 11$ кВ). Мощность, выдаваемая в сеть с шин источника питания: $40 + j 26$ МВА. Напряжение до идеального трансформатора (за сопротивлением обмоток трансформатора в схеме замещения) 217 кВ. Произвести расчет режима.  4. Параметры двухцепной электропередачи 220 кВ (см. рис.): линия Л1 – провод АС 300/39 ($R_0 = 0,096$ Ом/км, $d_{пр} = 24$ мм) длина 88 км; линия Л2 – провод АС 150/24 ($R_0 = 0,204$ Ом/км, $d_{пр} = 17,1$ мм) длина 16 км. Мощность, выдаваемая в сеть с шин источника питания, $P_1 = 99$ МВт, $Q_1 = 35$ Мвар; значение нагрузки $P_{прим2} = 66$ МВт, $Q_{прим2} = 21$ Мвар, напряжение $U_3 = 214$ кВ. Произвести расчет режима. 

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка 2 («неудовлетворительно»), если правильно решено менее 50 % задачи.

КМ-4. Выполнение п.п. 3, 4 расчетного задания

Формы реализации: Соблюдение графика выполнения задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Обучающемуся выдается индивидуальное расчетное задание с указанием номера варианта, номинального напряжения сети, марки проводов и длины линии от ИП до ПС, трансформаторов, установленных на ПС. Студент в срок, указанный преподавателем, готовит и оформляет пункты 3 и 4 расчетного

задания в расчетно-пояснительной записке в формате Word. Преподаватель на основе критериев оценивает работу студента и выставляет оценку в БАРС.

Краткое содержание задания:

Оценить достаточность регулировочных диапазонов устройств РПН трансформаторов на подстанции. Рассчитать потери активной мощности и годовые потери электроэнергии в сети.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей	1. Как оценивается достаточность регулировочных диапазонов устройств РПН трансформаторов на подстанции в режиме наибольших нагрузок? 2. Как оценивается достаточность регулировочных диапазонов устройств РПН трансформаторов на подстанции в режиме наименьших нагрузок? 3. Как оценивается достаточность регулировочных диапазонов устройств РПН трансформаторов на подстанции в послеаварийном режиме? 4. Как рассчитываются потери активной мощности в режиме наибольших нагрузок? 5. Как рассчитываются потери активной мощности в режиме наименьших нагрузок? 6. Как рассчитываются потери активной мощности в послеаварийном режиме? 7. Как определяются годовые потери электроэнергии в сети?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если пункт сделан полностью верно с опозданием не более чем на 2 недели и не более чем со второй попытки

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если либо в расчете присутствуют ошибки в заключительных действиях, которые не влияют на последующие расчеты в данном пункте; либо неверно указаны размерности величин; либо размерности величин не указаны; либо пункт сделан полностью верно с опозданием не более чем на 4 недели и не более чем с третьей попытки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если пункт сделан полностью верно с опозданием более чем на 4 недели или более чем с третьей попытки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка 2 («неудовлетворительно»), если в расчете присутствуют ошибки, влияющие на последующие расчеты в данном пункте

КМ-5. Защита расчетного задания

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Обучающемуся задается ряд устных вопросов по индивидуальному расчетному заданию, направленных на определение знаний, полученных в ходе изучения дисциплины. Время опроса 15 минут. Преподаватель на основе критериев оценивает ответ студента и выставляет оценку в БАРС.

Краткое содержание задания:

Вопросы со свободным ответом.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии	1.Что входит в состав поперечных пассивных элементов схем замещения? 2.Что входит в состав продольных пассивных элементов схем замещения? 3.Для чего необходимо рассчитывать режим наибольшей и наименьшей нагрузки? 4.Что такое нормальный режим потребителя электрической энергии? 5.Как задаются нагрузки при расчете сложных сетей? 6.В каких элементах электрической сети преобладают нагрузочные потери?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка 2 («неудовлетворительно»), если правильно даны ответы менее чем на половину вопросов

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

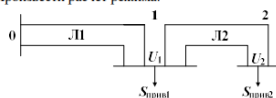
6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Основные элементы электроэнергетических систем.
2. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах).
3. Решить задачу:

Параметры двухцепной электропередачи 110 кВ (см. рис.): линия Л1 – провод АС 240/32 ($R_0 = 0,118$ Ом/км, $d_{\text{пр}} = 21,6$ мм, $D_{\text{ст}} = 5$ м) длина 20 км; линия Л2 – провод АС 150/24 ($R_0 = 0,204$ Ом/км, $d_{\text{пр}} = 17,1$ мм, $D_{\text{ст}} = 4,5$ м) длина 15 км. Мощность, выдаваемая в сеть с шин источника питания, $P_0 = 80$ МВт, $Q_0 = 25$ Мвар; значение нагрузки $P_{\text{прт1}} = 40$ МВт, $Q_{\text{прт1}} = 15$ Мвар; напряжение $U_2 = 111$ кВ. Произвести расчет режима.



*расчёты производить с точностью до 0,001 кВ и 0,001 МВА, аналогично для параметров линии.

Процедура проведения

Промежуточный контроль проводится в виде экзамена, по билетам, ответы даются в письменном виде и защищаются при собеседовании с преподавателем. В билете два теоретических вопроса и одна задача. Время подготовки ответа - 60 минут.

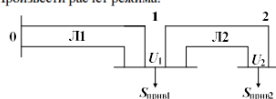
I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Демонстрирует знание способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей

Вопросы, задания

- 1.1. Расчет магистральных и разветвленных сетей.
2. Регулирующие устройства в электрических сетях.
3. Решить задачу:

Параметры двухцепной электропередачи 110 кВ (см. рис.): линия Л1 – провод АС 185/29 ($R_0 = 0,159$ Ом/км, $d_{\text{пр}} = 18,8$ мм, $D_{\text{ст}} = 5,5$ м) длина 25 км; линия Л2 – провод АС 120/19 ($R_0 = 0,244$ Ом/км, $d_{\text{пр}} = 15,2$ мм, $D_{\text{ст}} = 4$ м) длина 10 км. Мощность, выдаваемая в сеть с шин источника питания, $P_0 = 85$ МВт, $Q_0 = 25$ Мвар; значение нагрузки $P_{\text{прт1}} = 30$ МВт, $Q_{\text{прт1}} = 6$ Мвар; напряжение $U_2 = 114$ кВ. Произвести расчет режима.



*расчёты производить с точностью до 0,001 кВ и 0,001 МВА, аналогично для параметров линии.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В сетях какого класса напряжения наблюдается наибольшая поперечная составляющая падения напряжения:

Ответы:

- 1) 150 кВ;
- 2) 35 кВ;
- 3) 220 кВ;
- 4) 110 кВ.

Верный ответ: 3

2. При расчете сетей 110 кВ не определяется поперечная составляющая вектора падения напряжения из-за того, что:

Ответы:

- 1) напряжения в узлах сети принимаются равными номинальному значению;
- 2) углы между векторами напряжений в начале и в конце линии малы;
- 3) длины линий электропередачи и передаваемая по ним мощности малы;
- 4) погонные активное и реактивное сопротивление линий близки по значению друг к другу.

Верный ответ: 4

3. Падение напряжения – это:

Ответы:

- 1) модуль от геометрической разности между векторами напряжений;
- 2) алгебраическая разность модулей напряжений;
- 3) разность между проекциями векторов напряжений на ось исходного напряжения;
- 4) геометрическая разность между векторами напряжений.

Верный ответ: 4

4. При практических расчетах для линий 110 кВ характерно следующее соотношение:

Ответы:

- 1) падение напряжения больше потерь напряжения;
- 2) падение напряжения меньше потерь напряжения;
- 3) падение напряжения численно равно потерям напряжения;
- 4) потери напряжения численно равны продольной составляющей падения напряжения.

Верный ответ: 4

5. Выберите верные утверждения, касающиеся потерь напряжения на участке линии:

Ответы:

- 1) потери напряжения больше продольной составляющей вектора падения напряжения**
- 2) потери напряжения меньше продольной составляющей вектора падения напряжения
- 3) потери напряжения могут быть, как больше, так и меньше продольной составляющей вектора падения напряжения
- 4) потери напряжения больше поперечной составляющей вектора падения напряжения
- 5) потери напряжения меньше поперечной составляющей вектора падения напряжения
- 6) потери напряжения могут быть, как больше, так и меньше поперечной составляющей вектора падения напряжения**
- 7) модуль вектора падения напряжения больше потерь напряжения на том же участке**
- 8) модуль вектора падения напряжения меньше потерь напряжения на том же участке
- 9) модуль вектора падения напряжения может быть, как больше, так и меньше потерь напряжения на том же участке

Верный ответ: 1, 6, 7

6. Электрическая часть энергосистемы это:

Ответы:

- 1) совокупность электрических станций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом;
- 2) совокупность электрических станций, объединенных межсистемными связями;
- 3) совокупность электроустановок электрических станций и электрических сетей энергосистемы;
- 4) электрические станции, электрические и тепловые сети и потребители электроэнергии, связанные между собой.

Верный ответ: 3

7.Послеаварийный режим потребителя электрической энергии это:

Ответы:

- 1) режим, в котором находится потребитель электрической энергии в результате нарушения в системе его электроснабжения до установления нормального режима после локализации отказа;
- 2) режим, при котором не в полном объеме обеспечиваются заданные значения параметров его работы;
- 3) когда происходит его временное отключение;
- 4) режим, при котором происходит ограничение в электроснабжении.

Верный ответ: 1

8.Распределительные сети:

Ответы:

- 1) предназначены для передачи электроэнергии от подстанций системообразующей сети и частично от шин 110-220 кВ электрических станций к центрам питания распределительных сетей — районным подстанциям;
- 2) это сети напряжением 330 кВ и выше, выполняющие функции формирования энергосистем, объединяя мощные ЭС и обеспечивая их функционирование как единого объекта управления;
- 3) объединяют электрические станции и крупные узлы нагрузки;
- 4) осуществляют передачу мощности от шин низшего напряжения районных ПС конечным потребителям.

Верный ответ: 4

9.Какое номинальное напряжение электрической сети не характерно для сетей России:

Ответы:

- 1) 6 кВ;
- 2) 10 кВ;
- 3) 25 кВ;
- 4) 35 кВ.

Верный ответ: 3

10.Под условно-постоянными потерями электрической энергии подразумевают

Ответы:

- 1) потери в продольных элементах схемы замещения, связанные с нагревом;
- 2) потери в поперечных элементах схемы замещения, потери холостого хода, потери на «корону»;
- 3) потери в продольных и поперечных элементах схемы замещения;
- 4) технологический расход электроэнергии на ее транспорт по электрическим сетям.

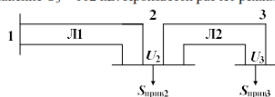
Верный ответ: 2

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-2 Демонстрирует знание основ управления процессами производства, транспорта и использования электроэнергии

Вопросы, задания

- 1.1. Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры.
2. Составляющие балансов активной и реактивной мощности в электрических сетях.
3. Решить задачу:

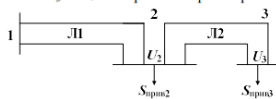
Параметры двухцепной электропередачи 110 кВ (см. рис.): линия Л1 – провод АС 240/56 ($R_0 = 0,120$ Ом/км, $d_{пр} = 22,4$ мм, $D_{ст} = 6$ м) длина 30 км; линия Л2 – провод АС 185/43 ($R_0 = 0,156$ Ом/км, $d_{пр} = 19,6$ мм, $D_{ст} = 5$ м) длина 17 км. Мощность, выдаваемая в сеть с шин источника питания, $P_1 = 75$ МВт, $Q_1 = 18$ Мвар; значение нагрузки $P_{прн2} = 38$ МВт, $Q_{прн2} = 9$ Мвар; напряжение $U_3 = 112$ кВ. Произвести расчет режима.



*расчёты производить с точностью до 0,001 кВ и 0,001 МВА, аналогично для параметров линии.

- 2.1. Компенсация реактивной мощности.
2. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.
3. Решить задачу:

Параметры двухцепной электропередачи 110 кВ (см. рис.): линия Л1 – провод 185/43 ($R_0 = 0,156$ Ом/км, $d_{пр} = 19,6$ мм, $D_{ст} = 5,5$ м) длина 25 км; линия Л2 – провод АС 120/19 ($R_0 = 0,244$ Ом/км, $d_{пр} = 15,2$ мм, $D_{ст} = 5$ м) длина 27 км. Мощность, выдаваемая в сеть с шин источника питания, $P_1 = 60$ МВт, $Q_1 = 11$ Мвар; значение нагрузки $P_{прив2} = 32$ МВт, $Q_{прив2} = 7$ Мвар; напряжение $U_3 = 115$ кВ. Произвести расчет режима.



*расчёты производить с точностью до 0,001 кВ и 0,001 МВА, аналогично для параметров линии.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой метод расчета необходимо применить для расчета сетей 110-220 кВ при известном напряжении источника питания, выдаваемой мощности с источника питания и известных мощностях нагрузок:

Ответы:

- 1) «по данным конца»;
- 2) «по данным начала»;
- 3) метод в «2 этапа»;
- 4) метод систематизированного подбора;

Верный ответ: 2

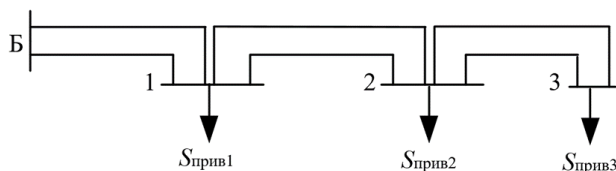
2. К прямым методам расчета сетей 110-220 кВ относят:

Ответы:

- 1) метод «по данным конца»;
- 2) метод «по данным начала»;
- 3) метод в «2 этапа»;
- 4) метод систематизированного подбора
- 5) метод Ньютона.

Верный ответ: 1, 2

3. Для проведения расчета сети при известных параметрах схемы замещения, изображенной на рисунке, методом «по данным начала» необходимо минимально знать:



Ответы:

- 1) мощность источника питания «Б»;
- 2) приведенную мощность узла 1;
- 3) приведенную мощность узла 2;
- 4) приведенную мощность узла 3;
- 5) напряжение узла «Б»;
- 6) напряжение узла 3;
- 7) напряжение узла 2;
- 8) напряжение узла 1.

Верный ответ: 1, 2, 3, 5

4. Допущениями при определении предварительного потокораспределения в замкнутой сети являются:

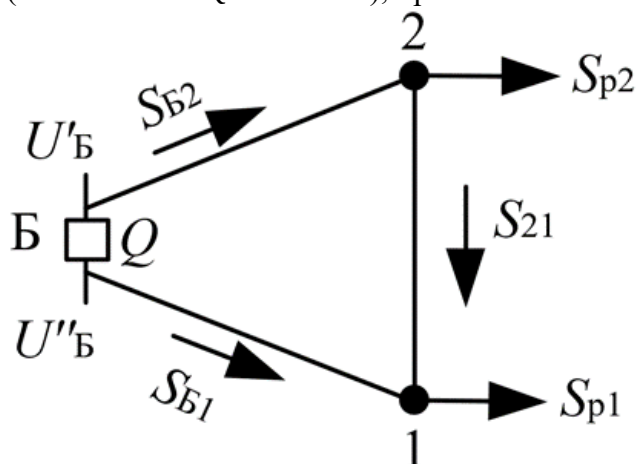
Ответы:

- 1) пренебрежение потерями мощности в сопротивлениях линий;
- 2) расчет проводится по длинам линий;

- 3) расчет проводится с помощью комплексных сопротивлений линий;
- 4) напряжение во всех узлах принимается номинальным;
- 5) расчет проводится с помощью комплексно-сопряженных сопротивлений линий;

Верный ответ: 1, 4

5. Согласно схеме кольцевой сети, опирающейся на два независимых источника питания (выключатель Q отключен), при $U'_Б > U''_Б$ мощность на участке Б-2:



Ответы:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится;
- 4) зависит от мощностей нагрузок;

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка 5 («отлично»), если правильно выполнено практическое задание и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных процессов и явлений или решения задач;

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка 4 («хорошо»), если правильно выполнено практическое задание или в нем допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка 3 («удовлетворительно»), если в выполненном практическом задании допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии экзаменатора или практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии экзаменатора, и в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка 2 («неудовлетворительно»), если практическое задание не выполнено или не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для оценки 3 («удовлетворительно»)

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 экзаменационной составляющих.