

**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: Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**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	Локтионов С.В.
	Идентификатор	Red4a2c9c-LoktionovSV-e95c864f

С.В.
Локтионов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешова Г.С.
	Идентификатор	R5007417e-AlexeenkovaGS-12aa20

Г.С.
Кулешова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

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 и электротехнических комплексов, способов производства, транспорта и использования электроэнергии

ИД-1 знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы электротехники и электрооборудование (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет установившихся режимов работы и потерь в электросетях (Контрольная работа)

2. Регулирование частоты и напряжения (Тестирование)

3. Схемы замещения линий электропередачи. Схемы замещения трансформаторов.

Компенсирующие устройства (Контрольная работа)

БРС дисциплины

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Основы электротехники и электрооборудование (Тестирование)

КМ-2 Схемы замещения линий электропередачи. Схемы замещения трансформаторов. Компенсирующие устройства (Контрольная работа)

КМ-3 Расчет установившихся режимов работы и потерь в электросетях (Контрольная работа)

КМ-4 Регулирование частоты и напряжения (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Основы электротехники и электрооборудование					

Основы электротехники и электрооборудование	+			
Схема замещения ВЛ и КЛ	+			
Схемы замещения линий электропередачи. Схемы замещения трансформаторов. Компенсирующие устройства				
Схемы замещения линий электропередачи. Схемы замещения трансформаторов. Компенсирующие устройства		+		
Расчет установившихся режимов работы и потерь в электросетях				
Расчет установившихся режимов работы и потерь в электросетях			+	+
Регулирование частоты и напряжения				
Регулирование частоты и напряжения			+	+
Вес КМ:	20	30	30	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-1	ИД-1 _{ПК-1} знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов	Знать: общие сведения о ЭС и передачи энергии по ним схемы замещения трансформаторов схемы замещения электропередач Уметь: провести расчет режимов ЭС рассчитать схему замещения трансформаторов рассчитать схему замещения электропередач	КМ-1 Основы электротехники и электрооборудование (Тестирование) КМ-2 Схемы замещения линий электропередачи. Схемы замещения трансформаторов. Компенсирующие устройства (Контрольная работа) КМ-3 Расчет установившихся режимов работы и потерь в электросетях (Контрольная работа) КМ-4 Регулирование частоты и напряжения (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы электротехники и электрооборудование

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам основ электротехники

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: схемы замещения трансформаторов	1.Что называют распределительным устройством? 1.электроустановка, служащая для распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины (токоведущие части) и другие устройства 2.электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины (токоведущие части) и другие устройства 3.электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины (токоведущие части) 4.электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные шины (токоведущие части) и другие устройства Ответ: 2
Уметь: рассчитать схему замещения трансформаторов	1.Чем обусловлено активное сопротивление линии? 1.активное сопротивление, обусловлено потерями на нагрев 2.активное сопротивление, обусловлено потерями на нагрев в проводнике 3.активное сопротивление, обусловлено поверхностным эффектом 4.активное сопротивление, обусловлено потерями на нагрев и рассеиванием тепла Ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Схемы замещения линий электропередачи. Схемы замещения трансформаторов. Компенсирующие устройства

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам электропередач

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: общие сведения о ЭС и передачи энергии по ним	1.Определить потребность в проводе АС 50/8 для монтажа (реконструкции) ВЛ 10 кВ протяженностью 5, 0 км
Знать: схемы замещения электропередач	1.Электропередача напряжением 220 кВ имеет на понижающей подстанции два автотрансформатора, каждый мощностью по 32000 МВ·А. Мощность обмотки низшего напряжения составляет 50 % номинальной мощности автотрансформатора. Потери мощности короткого замыкания, указанные в паспортных данных, приведены к номинальной мощности обмотки низшего напряжения, напряжения короткого замыкания — к номинальной мощности трансформатора. Определить параметры схемы замещения автотрансформаторов, представленных в схеме замещения данной сети
Уметь: рассчитать схему замещения	1.На крупной узловой подстанции энергосистемы установлены два автотрансформатора типа АДЦТН—250000/330/150 со

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
электропередач	<p>следующими каталожными данными: $U_B=330$ кВ, $U_c=158$ кВ, $U_H=38,5$ кВ, $U_{KB-C}=10,5$ %, $U_{KB-H}=54$ %, $U_{KC-H}=42$ %, $\Delta P_{KB-c}=660$ кВт, $\Delta P_{KB-h}=490$ кВт, $\Delta P_{Kc-h}=400$ кВт, $\Delta P_X=165$ кВт, $I_x=0,5$%. Мощность обмотки НН составляет 40 % от номинальной. Потери активной мощности короткого замыкания для обмоток ВН—СН и СН—НН даны для обмотки НН. Определить параметры схемы замещения двух параллельно включенных автотрансформаторов 2.Определить потребность в проводе АС 50/8 для монтажа (реконструкции) ВЛ 10 кВ протяженностью 5, 0 км</p>

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. Расчет установившихся режимов работы и потерь в электросетях

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам потери в сетях

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: провести расчет режимов ЭС	<p>1.Определить мощность компенсирующего устройства, необходимую для повышения пропускной способности линии по активной мощности, ограничиваемой допустимым током по нагреву проводов, с $P = 3000$ кВт при $\cos\Phi = 0,75$ до $P_k = 3500$ кВт. Найти, каким при этом станет $\cos\Phi$ линии. Определить наибольшую активную мощность, которую можно передать при неизменном допустимом токе, и мощность компенсирующего устройства, которая потребуется для этого</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>2. На подстанции установлено два трансформатора ТРДЦН 63000/220, которые питаются по двум воздушным линиям сечением АС 400 и длиной 100 км. Нагрузка подстанции в максимальном режиме 100 МВт, $\cos \varphi$ 0,9.</p> <p>Определить потери энергии за год и КПД электропередачи по энергии, если задан годовой график нагрузки по продолжительности</p>

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-4. Регулирование частоты и напряжения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам работ сетей

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: провести расчет режимов ЭС	<p>1. Найти потокораспределение в однородной сети, приведенной на рис. , методом преобразования. Нагрузки узлов заданы в мегавольт-амперах, длины линий — в километрах. Расчет выполнить без учета потерь мощности в сети</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки

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

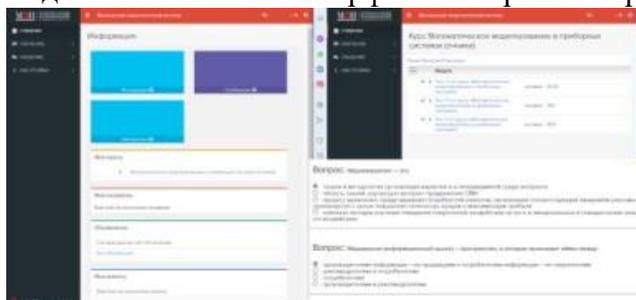
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов

Вопросы, задания

1. Расскажите о схемах замещения линий ЭП
2. Расскажите о параметрах линий ЭП
3. Расскажите о схемах замещения трансформаторов с расщепленной обмоткой
4. Объясните расчет потерь и падение напряжения в линиях ЭП
5. Расскажите о методах расчета потерь энергии в линиях ЭП
6. Расскажите о расчете разомкнутых питающих сетей по данным конца и начала
7. Расскажите о расчетных нагрузках подстанций
8. Расскажите о синхронных генераторах и двигателях
9. Расскажите о синхронных компенсаторах
10. Расскажите о методах регулировки напряжения
11. Какие проводятся мероприятия по снижению потерь ЭЭ

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Дайте определение линии электропередачи

Ответы:

1. Электроустановка, предназначенная для передачи электроэнергии на расстояние. Она включает в себя кабели, соединительную арматуру, а также другие устройства, например, опоры и изоляторы
2. Электроустановка, предназначенная для передачи электроэнергии на расстояние. Она включает в себя кабели или провода, соединительную арматуру, а также другие устройства, например, опоры и изоляторы
3. Электроустановка, предназначенная для передачи электроэнергии на расстояние. Она включает в себя кабели или провода, а также другие устройства, например, опоры и изоляторы
4. Электроустановка, предназначенная для передачи электроэнергии на расстояние. Она включает в себя кабели или провода, соединительную арматуру, а также другие устройства, например, опоры и изоляторы, а также коммутационную аппаратуру

Верный ответ: 2

2. Что называют распределительным устройством

Ответы:

1. Электроустановка, служащая для распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины (токоведущие части) и другие устройства
2. Электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины (токоведущие части) и другие устройства
3. Электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины (токоведущие части)
4. Электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные шины (токоведущие части) и другие устройства

Верный ответ: 2

3.

Классификация электрических сетей по функциональному назначению

Ответы:

1. Подразделяются на системообразующие, питающие и распределительные
2. Подразделяются на системообразующие, районные, селитебные
3. Подразделяются на системообразующие, питающие
4. Подразделяются на системообразующие, межсистемные, питающие, распределительные

Верный ответ: 1

4. Чем обусловлено активное сопротивление линии

Ответы:

1. Активное сопротивление, обусловлено потерями на нагрев
2. Активное сопротивление, обусловлено потерями на нагрев в проводнике
3. Активное сопротивление, обусловлено поверхностным эффектом
4. Активное сопротивление, обусловлено потерями на нагрев и рассеиванием тепла

Верный ответ: 1

5. Чем обусловлено индуктивное сопротивление линии

Ответы:

1. Наличие индуктивного сопротивления обусловлено индукцией и взаимной индукцией между проводами
2. Наличие индуктивного сопротивления обусловлено индукцией и взаимной индукцией между проводами и проводами фаз
3. Наличие индуктивного сопротивления обусловлено самоиндукцией, индукцией и взаимной индукцией между

проводами и проводами фаз 4. Наличие индуктивного сопротивления обусловлено индукцией и взаимоиндукцией между проводами

Верный ответ: 1

6. Чем обусловлена емкостная проводимость линии

Ответы:

1. Емкостная проводимость линии обусловлена электрическим полем, создаваемым линией 2. Емкостная проводимость линии обусловлена электромагнитным полем, создаваемым линией 3. Емкостная проводимость линии обусловлена электростатическим полем, создаваемым линией 4. Емкостная проводимость линии обусловлена переменным электрическим полем, создаваемым линией

Верный ответ: 1

7. Классификация электрических сетей по конфигурации

Ответы:

1. Разомкнутые, сложноразомкнутые, замкнутые 2. Разомкнутые, замкнутые 3. Разомкнутые, сложноразомкнутые, замкнутые, радиальные, магистральные 4. Разомкнутые, замкнутые, радиальные, магистральные

Верный ответ: 1

8. Классификация электрических сетей по номинальному напряжению

Ответы:

1. Сети ультравысокого напряжения, сети сверхвысокого напряжения, сети высокого напряжения, сети среднего напряжения, сети низкого напряжения 2. Сети сверхвысокого напряжения, сети высокого напряжения, сети среднего напряжения, сети низкого напряжения 3. Сети ультравысокого напряжения, сети сверхвысокого напряжения, сети высокого напряжения, сети низкого напряжения 4. Сети ультравысокого напряжения, сети высокого напряжения, сети среднего напряжения, сети низкого напряжения

Верный ответ: 1

9. Классификация электрических сетей по функциональному назначению

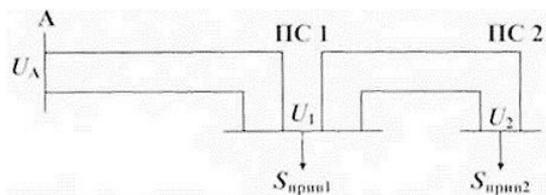
Ответы:

1. Подразделяются на системообразующие, питающие и распределительные 2. Подразделяются на системообразующие, районные, сельские 3. Подразделяются на системообразующие, питающие 4. Подразделяются на системообразующие, межсистемные, питающие, распределительные

Верный ответ: 1

10. Параметры двухцепной электропередачи 110 кВ (см. рисунок):

линия А-1 – провод АС 150/24 ($R_0 = 0,204$ Ом/км, $X_0 = 0,420$ Ом/км, $B_0 = 2,707 \cdot 10^{-6}$ См/км) длина 20 км; линия 1-2 – провод АС 120/19 ($R_0 = 0,244$ Ом/км, $X_0 = 0,427$ Ом/км, $B_0 = 2,658 \cdot 10^{-6}$ См/км) длина 25 км. Мощность, выдаваемая в сеть с шин источника питания $P_A = 54$ МВт, $Q_A = 22$ Мвар; значение нагрузки $P_1 = 14$ МВт, $Q_1 = 6$ Мвар; напряжение на шинах источника питания $U_A = 113$ кВ. Произвести расчет режима и указать правильный ответ



Ответы:

1. $U_1=111,18\text{кВ}$ $U_2=109,28\text{кВ}$ $P_{\text{прив2}}=38,997\text{МВт}$ $Q_{\text{прив2}}=16,91\text{Мвар}$ 2. $U_1=111,18\text{кВ}$
 $U_2=109,28\text{кВ}$ $P_{\text{прив2}}=38,997\text{МВт}$ $Q_{\text{прив2}}=17,1\text{Мвар}$ 3. $U=111,18\text{кВ}$ $U_2=110\text{кВ}$
 $P_{\text{прив2}}=38,997\text{МВт}$ $Q_{\text{прив2}}=17,1\text{Мвар}$

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

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 аттестационной составляющих.