

**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: Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Силовые кабели и кабельные линии**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Леонов В.М.
	Идентификатор	Rae2e323d-LeonovVM-ccc02b9b

В.М. Леонов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Леонов В.М.
	Идентификатор	Rae2e323d-LeonovVM-ccc02b9b

В.М. Леонов

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Славинский А.З.
	Идентификатор	R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214

А.З.
Славинский

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. УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ИД-1 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

ИД-2 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи

2. УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ИД-1 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КМ-1. Тест «Назначение и конструкции силовых кабелей, применяемых материалов, технические характеристики и методы испытаний» – контрольные работы: (Контрольная работа)

2. КМ-6. Выбор подвесных изоляторов для крепления проводов к промежуточным и анкерным опорам (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-2. Контрольная работа «Тепловой расчёт силовых кабелей. Методы расчёта срока службы по критерию теплового старения с учётом влияния электрического поля. Нераспространяющие горение и огнестойкие кабели. Неизолированные провода. Кабельная арматура» (Контрольная работа)

2. КМ-3. Расчёт удельных механических нагрузок от атмосферных воздействий на фазные провода и на грозозащитные тросы (при их наличии) с учетом высот их крепления на промежуточной опоре. (Контрольная работа)

3. КМ-4. Расчет значений критических пролетов и выбор исходного сочетания климатических условий для расчета провода на механическую прочность в нормальном режиме работы ВЛ, основываясь на нормируемых значениях допускаемых напряжений и эквивалентных физико-механических характеристик (Контрольная работа)

4. КМ-5. Расчет и выбор сочетания климатических условий существования наибольших вертикальных стрел провисания проводов и расчёт габаритного пролета линии; построение шаблона для расстановки опор по продольному профилю трассы ВЛ в масштабах: по вертикали - 1:500, по горизонтали - 1: 5000. (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-

	КМ:	1	2	3	4	5	6
	Срок КМ:	4	6	8	10	12	15
1.Классификация кабелей, конструкции и материалы для кабелей низкого напряжения							
1. Классификация кабелей, конструкции и материалы для кабелей низкого напряжения	+						
2. Кабели среднего напряжения							
2. Кабели среднего напряжения	+						
3. Высоковольтные кабели на напряжение 110 кВ и выше							
3. Высоковольтные кабели на напряжение 110 кВ и выше			+				
4. Кабельная арматура для различного конструктивного исполнения кабелей и различных классов напряжения							
4. Кабельная арматура для различного конструктивного исполнения кабелей и различных классов напряжения			+				
5. Электрический расчет кабелей высокого напряжения							
5. Электрический расчет кабелей высокого напряжения				+			
6. Тепловой расчет кабелей							
6. Тепловой расчет кабелей				+			
7. Электрохимическое старение кабелей среднего напряжения (развитие водных триингов). Прогнозирование сроков службы.							
7. Электрохимическое старение кабелей среднего напряжения (развитие водных триингов). Прогнозирование сроков службы.					+		
8. Термическое старение кабелей низкого и среднего напряжения, маслонаполненных кабелей, прогнозирование ресурса по критерию теплового старения.							
8. Термическое старение кабелей низкого и среднего напряжения, маслонаполненных кабелей, прогнозирование ресурса по критерию теплового старения.					+		
9. Кабели постоянного тока							
9. Кабели постоянного тока						+	
10. Конструкции, материалы, методы испытаний кабелей пожаробезопасного исполнения							
10. Конструкции, материалы, методы испытаний кабелей пожаробезопасного исполнения						+	
11. Провода для воздушных линий электропередач							

11. Провода для воздушных линий электропередач						+
Вес КМ:	15	20	15	20	15	15

\$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
УК-1	ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: – основные факторы и процессы, определяющие качество, надёжность и срок службы силовых кабелей; Уметь: – сформулировать программу испытаний материалов;	КМ-1. Тест «Назначение и конструкции силовых кабелей, применяемых материалов, технические характеристики и методы испытаний» – контрольные работы: (Контрольная работа) Км-4. Расчет значений критических пролетов и выбор исходного сочетания климатических условий для расчета провода на механическую прочность в нормальном режиме работы ВЛ, основываясь на нормируемых значениях допускаемых напряжений и эквивалентных физико-механических характеристик (Контрольная работа)
УК-1	ИД-2 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи	Знать: - методы испытаний кабельных изделий; Уметь: – выполнить электрический и тепловой расчёты кабеля и расчёт срока службы;	КМ-2. Контрольная работа «Тепловой расчёт силовых кабелей. Методы расчёта срока службы по критерию теплового старения с учётом влияния электрического поля. Нераспространяющие горение и огнестойкие кабели. Неизолированные провода. Кабельная арматура» (Контрольная работа) Км-5. Расчет и выбор сочетания климатических условий существования наибольших вертикальных стрел провисания проводов и расчёт габаритного пролета линии; построение шаблона для расстановки опор по продольному профилю трассы ВЛ в масштабах: по вертикали - 1:500, по горизонтали - 1: 5000. (Контрольная работа)
УК-2	ИД-1 _{УК-2} Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	Знать: – основные методы испытаний материалов на стойкость к термическому, электрохимическому и	Км-3. Расчёт удельных механических нагрузок от атмосферных воздействий на фазные провода и на грозозащитные тросы (при их наличии) с учетом высот их крепления на промежуточной опоре. (Контрольная работа) Км-6. Выбор подвесных изоляторов для крепления проводов к

		электрическому старению; Уметь: - анализировать и самостоятельно выбрать необходимые данные для проектирования силовых кабельных изделий.	промежуточным и анкерным опора (Контрольная работа)
--	--	---	---

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1. Тест «Назначение и конструкции силовых кабелей, применяемых материалов, технические характеристики и методы испытаний» – контрольные работы:

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест «Назначение и конструкции силовых кабелей, применяемых материалов, технические характеристики и методы испытаний» – контрольные работы:

Краткое содержание задания:

Тест «Назначение и конструкции силовых кабелей, применяемых материалов, технические характеристики и методы испытаний»
– контрольные работы:

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – основные факторы и процессы, определяющие качество, надёжность и срок службы силовых кабелей;	1.1. Классификацию силовых кабелей по исполнению, применяемым материалам, функциональному назначению. 2.1. Особенности конструкций кабелей на напряжения до 3 кВ. 3.1. Сравнительные характеристики кабелей с бумажной и полимерной изоляцией.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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-2. КМ-2. Контрольная работа «Тепловой расчёт силовых кабелей. Методы расчёта срока службы по критерию теплового старения с учётом влияния электрического поля. Нераспространяющие горение и огнестойкие кабели. Неизолированные провода. Кабельная арматура»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа «Тепловой расчёт силовых кабелей. Методы расчёта срока службы по критерию теплового старения с учётом влияния электрического поля. Нераспространяющие горение и огнестойкие кабели. Неизолированные провода. Кабельная арматура»

Краткое содержание задания:

Контрольная работа «Тепловой расчёт силовых кабелей. Методы расчёта срока службы по критерию теплового старения с учётом влияния электрического поля.

Нераспространяющие горение и огнестойкие кабели. Неизолированные провода.

Кабельная арматура»

Контрольные вопросы/задания:

Знать: - методы испытаний кабельных изделий;	1.2. Самонесущие изолированные и защищённые провода для воздушных ЛЭП, особенности конструкции и преимущества при использовании. Неизолированные провода для воздушных ЛЭП. 2.2. Особенности конструкций отечественных и зарубежных кабелей на напряжение 20 и 35 кВ. 3.2. Недостатки кабелей с бумажной изоляцией.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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-3. КМ-3. Расчёт удельных механических нагрузок от атмосферных воздействий на фазные провода и на грозозащитные тросы (при их наличии) с учетом высот их крепления на промежуточной опоре.

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Расчёт удельных механических нагрузок от атмосферных воздействий на фазные провода и на грозозащитные тросы (при их наличии) с учетом высот их крепления на промежуточной опоре.

Краткое содержание задания:

Расчёт удельных механических нагрузок от атмосферных воздействий на фазные провода и на грозозащитные тросы (при их наличии) с учетом высот их крепления на промежуточной опоре.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – основные методы испытаний материалов на стойкость к термическому, электрохимическому и электрическому старению;	1.3. Кабельные линии. Классификация и электрические характеристики силовых кабелей. 2.3. Исходные условия расчета конструктивной части линий. Причины повреждаемости ВЛ и КЛ. Мероприятия по повышению механической прочности. 3.3. Особенности расчета проводов и тросов на механическую прочность. Механические нагрузки проводов и тросов. Удельные механические нагрузки и их расчет.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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-4. Км-4. Расчет значений критических пролетов и выбор исходного сочетания климатических условий для расчета провода на механическую прочность в нормальном режиме работы ВЛ, основываясь на нормируемых значениях допускаемых напряжений и эквивалентных физико-механических характеристик

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Расчет значений критических пролетов и выбор исходного сочетания климатических условий для расчета провода на

механическую прочность в нормальном режиме работы ВЛ, основываясь на нормируемых значениях допускаемых напряжений и эквивалентных физико-механических характеристик

Краткое содержание задания:

Расчет значений критических пролетов и выбор исходного сочетания климатических условий для расчета провода на механическую прочность в нормальном режиме работы ВЛ, основываясь на нормируемых значениях допускаемых напряжений и эквивалентных физико-механических характеристик

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: – сформулировать программу испытаний материалов;	1.4. Учитывать температурные режимы работы кабельных линий 2. Учитывать ветровые режимы работы кабельных линий 3. Учитывать режимы работы кабельных линий в условиях обледенения.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Км-5. Расчет и выбор сочетания климатических условий существования наибольших вертикальных стрел провисания проводов и расчёт габаритного пролета линии; построение шаблона для расстановки опор по продольному профилю трассы ВЛ в масштабах: по вертикали - 1:500, по горизонтали - 1: 5000.

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Расчет и выбор сочетания климатических условий существования наибольших вертикальных стрел провисания проводов и расчёт габаритного пролета линии; построение шаблона для расстановки опор по продольному профилю трассы ВЛ в масштабах: по вертикали - 1:500, по горизонтали - 1: 5000.

Краткое содержание задания:

выбор сочетания климатических условий существования наибольших вертикальных стрел провисания проводов и расчёт габаритного пролета линии; построение шаблона

для расстановки опор по продольному профилю трассы ВЛ в масштабах: по вертикали - 1:500, по горизонтали - 1: 5000.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: – выполнить электрический и тепловой расчёты кабеля и расчёт срока службы;</p>	<p>1.5. Определять конструктивные параметры воздушной линии с заданными параметрами нагрузки и параметрами схемы замещения. 2.5. Проводить расчет годовых нагрузочных потерь электроэнергии в кабельных и воздушных линиях. 3.5. Делать расчет технологических и нагрузочных потерь в линиях электропередачи.</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2

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

КМ-6. Км-6. Выбор подвесных изоляторов для крепления проводов к промежуточным и анкерным опорам

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: выбор сочетания климатических условий существования наибольших вертикальных стрел провисания проводов и расчёт габаритного пролета линии; построение шаблона для расстановки опор по продольному профилю трассы ВЛ в масштабах: по вертикали - 1:500, по горизонтали - 1: 5000.

Краткое содержание задания:

Расчет и выбор сочетания климатических условий существования наибольших вертикальных стрел провисания проводов и расчёт габаритного пролета линии; построение шаблона для расстановки опор по продольному профилю трассы ВЛ в масштабах: по вертикали - 1:500, по горизонтали - 1: 5000.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: - анализировать и самостоятельно выбрать необходимые данные для проектирования силовых</p>	<p>1.6. Определять вид изоляторов 2.6. Определять количество изоляторов. 3.6. Определять в каких случаях необходимы керамические, стеклянные или полимерные</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Кабели силовые. Основные составные части силового кабеля и их буквенные обо[1]значения в маркировке кабелей. Параметры электрической схемы замещения КЛ.
2. Особенности и устройство КЛ напряжением 110 и 220 кВ. В чем отличие их схем замещения?
3. Коэффициент абсорбции изоляции силового кабеля и способы его измерения.

Процедура проведения

по билетам из трех вопросов.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ук-1} Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

Вопросы, задания

- 1.1. Выполнение фазировки кабельных линий с помощью мегаомметра.
- 2.. 2Аварийные ситуации, которые могут возникать в электрических сетях вследствие неправильной фазировки.
- 3.3. Расчет допустимого значение тока короткого замыкания для кабельной линии по условию её термической стойкости.
- 4.4. Коэффициент абсорбции изоляции силового кабеля и способы его измерения.
- 5.5. Кабели с пластмассовой изоляцией на среднее и высокое напряжение. Кабели с пропитанной бумажной изоляцией на среднее напряжение. Область применения и элек[1]трические характеристики.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В каких в схемах замещения КЛ небольшого сечения необходимо учитывать индуктивное сопротивление?

Ответы:

Параметры фаз линий электропередач равномерно распределены по ее дли-не, т.е. линия электропередачи представляет собой цепь с равномерно распределенными параметрами.

Верный ответ: Параметры фаз линий электропередач равномерно распределены по ее дли-не, т.е. линия электропередачи представляет собой цепь с равномерно распределенными параметрами.

2. Назовите материалы, применяемые для изоляции в силовых кабелях, и укажите значения их $\text{tg}\delta$ и ёмкости изоляции.

Ответы:

ПВХ

ПЭ

Кабельная бумага

Верный ответ: Все ответы

3. В чем отличие схем замещения ВЛ 35 и 110 кВ? Когда в схемах замещения учитываются поперечные элементы?

Ответы:

1. В установившемся режиме для нахождения взаимосвязи между параметрами режима в начале и конце линии обычно используют **уравнения длинной линии**
- 2. трехфазная линия электропередачи представляет собой линейную симметричную электрическую цепь;
- 3. тройки фазных векторов токов и напряжений образуют симметричные системы и являются строго синусоидальными функциями времени.

Верный ответ: В установившемся режиме для нахождения взаимосвязи между параметрами режима в начале и конце линии обычно используют уравнения длинной линии

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи

Вопросы, задания

- 1.6. Кабели с пропитанной бумажной изоляцией на высокое напряжение. Область применения и электрические характеристики. 14
- 2.7. Удельные параметры металлов токопроводящих жил силовых кабелей: проволока алюминиевая и из алюминиевых сплавов; медная проволока.
- 3.8. ЛЭП как источник зарядной (емкостной) мощности. Зависимость зарядной мощности от конструкции и номинального напряжения линии. По каким внешним признакам можно определить номинальное напряжение ВЛ?
- 4.9. Цветовая маркировка фаз в трёхфазных цепях. Приведите последовательность, в которой располагаются шины в трёхфазных установках до 1 кВ. Укажите, в какой последовательности располагаются шины в распределительных устройствах 6-220кВ.
- 5.10. Конструкции и ряд номинальных сечений токопроводящих жил силовых кабелей. Уплотнённые жилы.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Приведите схемы измерения тангенса угла диэлектрических потерь на высоком напряжении.

Ответы:

1. Параллельная схема замещения
2. Последовательная схема замещения
3. В схеме высокое напряжение от вспомогательного трансформатора подается на токоведущий вывод проверяемого объекта, что соответствует нормальной схеме измерения. В отличие от этой схемы существует перевернутая схема измерения $\text{tg}\delta$, в которой зажимы моста для заземления и подачи высокого напряжения меняются местами.

Верный ответ: В схеме высокое напряжение от вспомогательного трансформатора подается на токоведущий вывод проверяемого объекта, что соответствует нормальной схеме измерения. В отличие от этой схемы существует перевернутая схема измерения $\text{tg}\delta$, в которой зажимы моста для заземления и подачи высокого напряжения меняются местами.

2. Укажите виды повреждения силовых кабелей.

Ответы:

**механические
коррозийные повреждения защитных оболочек (свинцовой, алюминиевой, пластмассовой)**

Верный ответ: Все перечисленные

3. Назовите материалы, применяемые для изоляции в силовых высоковольтных кабелях

Ответы:

1. Пероксидная сшивка
2. Силанольная сшивка

Верный ответ: 1. Пероксидная сшивка

4. Какие преимущества линий электропередачи постоянного тока перед линиями электропередачи переменного тока

Ответы:

1. Сегодня преимущественное большинство электрической энергии, добываемой или генерируемой в мире, выпадет на переменный ток. И в первую очередь это связано с тем, что переменный ток проще преобразовывать из более низкого напряжения в более высокое и наоборот, то есть он проще в трансформации.
2. Электрические машины имеют более сложную конструкцию, поэтому менее надежны и более затратные, как в производстве, так и в эксплуатации.

Верный ответ: 1. Сегодня преимущественное большинство электрической энергии, добываемой или генерируемой в мире, выпадет на переменный ток. И в первую очередь это связано с тем, что переменный ток проще преобразовывать из более низкого напряжения в более высокое и наоборот, то есть он проще в трансформации.

2. Электрические машины имеют более сложную конструкцию, поэтому менее надежны и более затратные, как в производстве, так и в эксплуатации.

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ук-2} Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла

Вопросы, задания

- 1.11. Трехжильные силовые кабели напряжением 20-35 кВ и их электрические характеристики.
- 2.12. Особенности и устройство КЛ напряжением 110 и 220 кВ. В чем отличие их схем замещения?
- 3.13. Диэлектрические потери диэлектриков и процессы, которые вызывают диэлектрические потери в изоляции. Эквивалентные схемы замещения диэлектриков с потерями.
- 4.14. Методы и марки приборов, используемых для измерения сопротивления изоляции силового кабеля. Факторы, оказывающие влияние на значение измеряемого сопротивления изоляции. Способы уменьшения погрешности измерения изоляции.
- 5.
15. Схемы, приборы и оборудование для измерения тангенса угла диэлектрических потерь на высоком напряжении. Факторы, оказывающие влияние на погрешность измерения $\tan \delta$ и ёмкости изоляции. Расчёт емкости токоведущей жилы силового

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Величина пробивной прочности воздуха

Ответы:

- 10 Кв/см
- 20 Кв/см
- 30 Кв/см

Верный ответ: 30 Кв/см

2. От чего зависит активная проводимость кабельных линий?

Ответы:

1. Активная проводимость (G) обусловлена потерями активной мощности в диэлектриках. Ее величина зависит от: тока утечки по изоляторам (малы, можно пренебречь); потерь мощности на корону. Активная проводимость приводит к потерям активной мощности

2. Активное сопротивление стальных проводов (в отличие от проводов из цветных металлов) сильно зависит от величины протекаемого тока, поэтому использовать постоянное значение удельной проводимости при расчетах нельзя.

Верный ответ: 1. Активная проводимость (G) обусловлена потерями активной мощности в диэлектриках. Ее величина зависит от: тока утечки по изоляторам (малы, можно пренебречь); потерь мощности на корону. Активная проводимость приводит к потерям активной мощности

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

стандартные