

**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: Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы электроизоляционной техники**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Боев М.А.
	Идентификатор	R84920bc6-BoyevMA-fb71426c

М.А. Боев

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. ПК-6 Способен участвовать в исследовании материалов и изделий электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники

ИД-2 Умеет использовать математические модели явлений и процессов, протекающих в изделиях электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники

ИД-5 Демонстрирует знания методик проведения экспериментальных исследований изделий электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники

2. ПК-7 Способен участвовать в проектной деятельности по созданию и модернизации изделий электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники

ИД-1 Демонстрирует знания методик проектирования изделий электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники

ИД-2 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации изделий электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники

3. ПК-8 Способен участвовать в проведении технологических процессов изготовления материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

ИД-2 Демонстрирует знания технологического процесса производства изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Выравнивание электрического поля в изоляции электротехнического и радиоэлектронного оборудования (Контрольная работа)

2. Процесс тепловыделения в изоляции (Контрольная работа)

3. Процесс теплоотдачи с поверхности электротехнического изделия (Контрольная работа)

4. Характеристики конденсаторов (Контрольная работа)

5. Электрические воздействия на изоляцию электротехнического и радиоэлектронного оборудования (Контрольная работа)

6. Электрические конденсаторы (Контрольная работа)

БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	2	4	6	9	12	16
1. Диэлектрики, электрическая изоляция.							

1. Диэлектрики, электрическая изоляция.	+					
2. Свойства электрической изоляции						
2. Свойства электрической изоляции		+				
3. Тепловыделения в электрической изоляции						
3. Тепловыделения в электрической изоляции			+	+	+	
4. Электрические конденсаторы						
4. Электрические конденсаторы					+	+
Вес КМ:	15	20	15	15	20	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
ПК-6	ИД-2ПК-6 Умеет использовать математические модели явлений и процессов, протекающих в изделиях электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: основы поиска информации о свойствах электроизоляционных материалов, конструктивных особенностях изделий, где они применяются Уметь: выбирать конструкционные материалы для изготовления, электроизоляционных изделий в зависимости от условий работы	Электрические воздействия на изоляцию электротехнического и радиоэлектронного оборудования (Контрольная работа) Процесс теплоотдачи с поверхности электротехнического изделия (Контрольная работа)
ПК-6	ИД-5ПК-6 Демонстрирует знания методик проведения экспериментальных исследований изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: материалы, применяемые в электроизоляционной, кабельной и конденсаторной технике, их классификацию и маркировку Уметь: пользоваться методиками	Электрические воздействия на изоляцию электротехнического и радиоэлектронного оборудования (Контрольная работа) Электрические конденсаторы (Контрольная работа)

		расчета электрической изоляции	
ПК-7	ИД-1 _{ПК-7} Демонстрирует знания методик проектирования изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: основные источники научно-технической информации по электроизоляционным материалам Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы	Выравнивание электрического поля в изоляции электротехнического и радиоэлектронного оборудования (Контрольная работа) Электрические конденсаторы (Контрольная работа)
ПК-7	ИД-2 _{ПК-7} Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: основные методы проведения испытаний электроизоляционных материалов Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	Выравнивание электрического поля в изоляции электротехнического и радиоэлектронного оборудования (Контрольная работа) Характеристики конденсаторов (Контрольная работа)
ПК-8	ИД-2 _{ПК-8} Демонстрирует знания технологического процесса производства изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: физико-химические процессы, протекающие в электроизоляционных материалах Уметь: разбираться в	Процесс тепловыделения в изоляции (Контрольная работа) Характеристики конденсаторов (Контрольная работа)

		нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Электрические воздействия на изоляцию электротехнического и радиоэлектронного оборудования

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдается задание, состоящее из нескольких вопросов на 15-20 минут

Краткое содержание задания:

Дать развернутый ответ на поставленные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основы поиска информации о свойствах электроизоляционных материалов, конструктивных особенностях изделий, где они применяются	1.Км-1. Каким требованиям должна удовлетворять электрическая изоляция?
Знать: материалы, применяемые в электроизоляционной, кабельной и конденсаторной технике, их классификацию и маркировку	1.Км-1. Каким воздействиям подвергается электрическая изоляция?

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. Выравнивание электрического поля в изоляции электротехнического и радиоэлектронного оборудования

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдается задание, состоящее из нескольких вопросов на 15-20 минут

Краткое содержание задания:

Дать развернутый ответ на поставленные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные источники научно-технической информации по электроизоляционным материалам	1.Км-2. Каким образом регулируют (выравнивают) электрическое поле с помощью полупроводящих покрытий?
Знать: основные методы проведения испытаний электроизоляционных материалов	1.Км-2. Каким образом регулируют электрическое поле в многослойной изоляции концевых кабельных муфт?

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. Процесс тепловыделения в изоляции

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдается задание, состоящее из нескольких вопросов на 15-20 минут

Краткое содержание задания:

Дать развернутый ответ на поставленные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: физико-химические процессы, протекающие в электроизоляционных	1.Км-3. решается задача расчета установившегося во времени (стационарного) распределения температуры в толще изоляции?
--	--

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. Процесс теплоотдачи с поверхности электротехнического изделия****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдается задание, состоящее из нескольких вопросов на 15-20 минут**Краткое содержание задания:**

Дать развернутый ответ на поставленные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать конструкционные материалы для изготовления, электроизоляционных изделий в зависимости от условий работы	1.Км 4.. Какой процесс в электрической изоляции характеризует уравнение $t_{ж} = t_{ж0} \times (U/U_0)^{-n}$ и как рассчитываются n - и $t_{ж0}$ - параметры? 2.Км 4. Какой процесс в электрической изоляции характеризует уравнение $t_{ж} = B \times \exp(E/RT)$ и как рассчитываются B - и E - параметры?
---	---

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. Электрические конденсаторы

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдается задание, состоящее из нескольких вопросов на 15-20 минут

Краткое содержание задания:

Дать развернутый ответ на поставленные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: пользоваться методиками расчета электрической изоляции	1.Км 5. Температурное изменение диэлектрической проницаемости неполярных диэлектрических конденсаторных материалов.
Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы	1.Км 5. Температурное изменение диэлектрической проницаемости полярных диэлектрических конденсаторных материалов.

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-6. Характеристики конденсаторов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдается задание, состоящее из нескольких вопросов на 15-20 минут

Краткое содержание задания:

Дать развернутый ответ на поставленные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	1.Км 6. Назначение электрических конденсаторов. Емкость конденсатора. Некоторые конструкции конденсаторов. 2.Км 6. Температурный коэффициент емкости (ТКЕ) конденсатора. Способы уменьшения величины ТКЕ.
Уметь: разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	1.Км 6. Конденсаторная секция. Емкость секции. Параллельное и последовательное соединения секций (батарей).

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

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Разряд конденсатора. Постоянная времени и ее расчет
2. Каким образом регулируют электрическое поле в многослойной изоляции концевых кабельных муфт?
3. Начертить тепловую схему замещения силового кабеля марки МВДТ

Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-6} Умеет использовать математические модели явлений и процессов, протекающих в изделиях электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

Вопросы, задания

1. Электрические конденсаторы. Классификация по роду диэлектрика.
2. Электрические конденсаторы. Области применения.
3. Температурное изменение диэлектрической проницаемости неполярных диэлектрических конденсаторных материалов.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Электрическая прочность внешней изоляции не зависит от

Ответы:

1. амплитуды напряжения 2. длительности его воздействия 3. формы напряжения 4. состояния поверхности

Верный ответ: 3. формы напряжения

2. Электрические экраны в силовом кабеле служат для:

Ответы:

1. Защиты от механических воздействий 2. Выравнивания электрического поля 3. Увеличения гибкости жилы 4. Увеличение влагостойкости

Верный ответ: 2. Выравнивания электрического поля

3. Кабель марки АОСГ предназначен для прокладки:

Ответы:

1. В воде 2. В земле 3. В воздухе 4. В блоках

Верный ответ: 1. В воде

2. Компетенция/Индикатор: ИД-5_{ПК-6} Демонстрирует знания методик проведения экспериментальных исследований изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

Вопросы, задания

1. Как решается задача расчета распределения температуры по толщине изоляции в процессе ее нагрева?

2. Какие граничные, краевые условия используются при решении задачи о распределении температуры в толще изоляции?
3. Что представляют собой частичные разряды в электрической изоляции и какими параметрами они характеризуются?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В Кабелях с бумажномаслянной изоляцией масло используется для:

Ответы:

1. Охлаждения кабеля
2. Увеличения электрической прочности изоляции
3. Увеличения массы кабеля
4. Увеличения срока службы кабеля

Верный ответ: 2. Увеличения электрической прочности изоляции

2. Маслонаполненные кабели по сравнению с кабелями высоковольтными с пластмассовой изоляцией имеют следующие преимущества:

Ответы:

1. Меньше масса
2. Больше надёжность
3. Кабель имеет меньшую стоимость
4. Возможность использования кабелей для вертикальной прокладки

Верный ответ: 2. Больше надёжность

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-7 Демонстрирует знания методик проектирования изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

Вопросы, задания

1. Чем вызвана и какими параметрами характеризуется неоднородность электрического поля в электрической изоляции электротехнического и радиоэлектронного оборудования?
2. Температурное изменение диэлектрической проницаемости полярных диэлектрических конденсаторных материалов.
3. Назначение электрических конденсаторов. Емкость конденсатора

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Электрическая прочность внутренней изоляции не зависит от

Ответы:

1. амплитуды напряжения
2. длительности его воздействия
3. формы напряжения
4. состояния поверхности

Верный ответ: 4. состояния поверхности

2. Кабель СГ относится к группе силовых кабелей на напряжение:

Ответы:

1. 1-10 кВ
2. 20-35 кВ
3. 110 кВ
4. 220 кВ

Верный ответ: 1. 1-10 кВ

4. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-7 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

Вопросы, задания

1. Каким требованиям должна удовлетворять электрическая изоляция?
2. Каким воздействиям подвергается электрическая изоляция?
3. Охарактеризуйте электрические воздействия, которым подвергается электрическая изоляция электротехнического и радиоэлектронного оборудования.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Повышенное давление масла в маслонаполненных кабелях используются для:

Ответы:

1. Увеличения электрической прочности изоляции 2. Охлаждения кабеля 3. Повышения надёжности кабельной линии 4. Увеличения срока службы кабеля

Верный ответ: 1. Увеличения электрической прочности изоляции

5. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-8 Демонстрирует знания технологического процесса производства изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

Вопросы, задания

1. Каким образом регулируют электрическое поле в многослойной изоляции концевых кабельных муфт?

2. Каким образом регулируют (выравнивают) электрическое поле с помощью полупроводящих покрытий?

3. Каким образом регулируют (выравнивают) электрическое поле с помощью градирования изоляции?

4. Каким образом регулируют (выравнивают) электрическое поле с помощью изменения радиусов закругления острий?

5. За счет каких источников тепловыделений происходит нагрев электрической изоляции электротехнического и радиоэлектронного оборудования?

6. Как решается задача расчета установившегося во времени (стационарного) распределения температуры в толще изоляции?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для выполнения внутренней газовой изоляции высоковольтных конструкций не используется

Ответы:

1. азот 2. двуокись углерода 3. элегаз 4. воздух

Верный ответ: 4. воздух

2. Азот и двуокись углерода в качестве материала внутренней газовой изоляции используются, так как имеют:

Ответы:

1. высокую электрическую прочность 2. химически инертные 3. прозрачные 4. химически активные

Верный ответ: 2. химически инертные

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 2

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.