

**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: Электротехника и электрификация**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника**

**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	Иванов А.С.
	Идентификатор	R28e5c30d-IvanovAIS-37175ef6

А.С. Иванов

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Погребисский М.Я.
	Идентификатор	Rccf62952-PogrebisskiyMY-d58a694

М.Я.  
Погребисский

## 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-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и технологические требования  
ИД-3 Знает основную нормативно-техническую документацию, технические и технологические требования, предъявляемые к разработке электротехнического оборудования, электромеханических и электротехнологических систем  
ИД-4 Выбирает и обосновывает конкурентоспособные варианты электрооборудования и проектных технических решений при разработке систем электроснабжения и управления объектами профессиональной деятельности
2. ПК-4 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых исследований по заданной методике, выбирать методы исследований, интерпретировать и представлять полученные результаты  
ИД-1 Знает основные этапы исследования и проектирования электротехнических устройств, электромеханических и электротехнологических систем  
ИД-2 Выбирает и применяет методы анализа и расчета электромеханических устройств, электротехнологического оборудования и систем на их основе

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Км-4. Тест 4. Производство слоистых пластиков, фольгированных диэлектриков и намотанных изделий, (Контрольная работа)
2. Км-5. Тест 5. Производство и переработка электроизоляционных пластмасс и резин, (Контрольная работа)
3. Км-7. Тест 7. Производство стеклянных и керамических электроизоляционных материалов. (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Км -1 Тест 1. Производство электроизоляционных смол, лаков и компаундов (Контрольная работа)
2. Км-2. Тест 2. Производство волокнистых и пленочных электроизоляционных материалов (Контрольная работа)
3. Км-3. Тест 3. Производство электроизоляционных ленточных материалов, (Контрольная работа)
4. Км-6. Тест 6. Производство неорганических диэлектриков, слюдяные электроизоляционных материалов, (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

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

	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5	КМ- 6	КМ- 7
	Срок КМ:	2	4	6	8	10	13	15
(1) Введение. Производство электроизоляционных смол, лаков и компаундов								
(1) Введение. Производство электроизоляционных смол, лаков и компаундов		+	+					
(2) Производство волокнистых и пленочных электроизоляционных материалов								
(2) Производство волокнистых и пленочных электроизоляционных материалов			+					
(3) Производство электроизоляционных лентоканей								
(3) Производство электроизоляционных лентоканей				+				
(4) Производство слоистых пластиков, фольгированных диэлектриков и намотанных изделий								
(4) Производство слоистых пластиков, фольгированных диэлектриков и намотанных изделий					+			
(5) Производство и переработка электроизоляционных пластмасс и резин								
(5) Производство и переработка электроизоляционных пластмасс и резин						+		
(6) Производство неорганических диэлектриков, слюдяные электроизоляционных материалов								
(6) Производство неорганических диэлектриков, слюдяные электроизоляционных материалов							+	
(7) Производство стеклянных и керамических электроизоляционных материалов								
(7) Производство стеклянных и керамических электроизоляционных материалов								+
Вес КМ:		15	15	15	15	15	15	10

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

### БРС курсовой работы/проекта

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Выбор объекта исследования		+			

Выполнение литературного обзора		+		
Расчет режимов производство изоляционного материала и их влияние на эксплуатационные свойства			+	
Расчет режимов производство изоляционного материала и их влияние на эксплуатационные свойства				+
Вес КМ:	25	25	25	25

## 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-3	ИД-3ПК-3 Знает основную нормативно-техническую документацию, технические и технологические требования, предъявляемые к разработке электротехнического оборудования, электромеханических и электротехнологических систем	Знать: требования к организации контроля над технологическим процессом производства электроизоляционных материалов и проведению измерений Уметь: –самостоятельно формулировать требования к производству.	Км -1 Тест 1. Производство электроизоляционных смол, лаков и компаундов (Контрольная работа) Км-5. Тест 5. Производство и переработка электроизоляционных пластмасс и резин, (Контрольная работа)
ПК-3	ИД-4ПК-3 Выбирает и обосновывает конкурентоспособные варианты электрооборудования и проектных технических решений при разработке систем электроснабжения и управления объектами профессиональной деятельности	Знать: требования к организации производства и технологическому оборудованию Уметь: выбирать методы переработки сырья для получения заданных параметров электроизоляционных материалов;	Км-2. Тест 2. Производство волокнистых и пленочных электроизоляционных материалов (Контрольная работа) Км-5. Тест 5. Производство и переработка электроизоляционных пластмасс и резин, (Контрольная работа)

ПК-4	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Знает основные этапы исследования и проектирования электротехнических устройств, электромеханических и электротехнологических систем	Знать: физико-химические процессы, протекающие в сырьевых материалах при производстве электроизоляционных материалов. Уметь: рассчитывать параметры технологического процесса на основе анализа физико-химические процессов проведенных измерений;	Км-2. Тест 2. Производство волокнистых и пленочных электроизоляционных материалов (Контрольная работа) Км-6. Тест 6. Производство неорганических диэлектриков, слюдяные электроизоляционных материалов, (Контрольная работа)
ПК-4	ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Выбирает и применяет методы анализа и расчета электромеханических устройств, электротехнологического оборудования и систем на их основе	Знать: требования к организации производства и технологическому оборудованию; –основные источники научно-технической информации по производству электроизоляционных материалов; Уметь: самостоятельно выбирать средства измерений и испытательное оборудование, задавать режимы испытаний; самостоятельно формулировать требования к параметрам	Км-3. Тест 3. Производство электроизоляционных лентоканей, (Контрольная работа) Км-4. Тест 4. Производство слоистых пластиков, фольгированных диэлектриков и намотанных изделий, (Контрольная работа) Км-6. Тест 6. Производство неорганических диэлектриков, слюдяные электроизоляционных материалов, (Контрольная работа) Км-7. Тест 7. Производство стеклянных и керамических электроизоляционных материалов. (Контрольная работа)

		оборудования; самостоятельно анализировать полученные результаты, проводить оценку достоверности и рассчитывать доверительные границы;	
--	--	--	--

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Км -1 Тест 1. Производство электроизоляционных смол, лаков и компаундов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Км -1 Тест 1. Производство электроизоляционных смол, лаков и компаундов

#### **Краткое содержание задания:**

Км -1 Тест 1. Производство электроизоляционных смол, лаков и компаундов

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: требования к организации контроля над технологическим процессом производства электроизоляционных материалов и проведению измерений	1.1. Что представляют собой газообразные и жидкие электроизоляционные материалы. 2.1. Назначение жидких электроизоляционных материалов. 3.1. Назначение газообразных электроизоляционных 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-2. Км-2. Тест 2. Производство волокнистых и пленочных электроизоляционных материалов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Км-2. Тест 2. Производство волокнистых и пленочных электроизоляционных материалов

**Краткое содержание задания:**

КМ-2. Тест 2. Производство волокнистых и пленочных электроизоляционных материалов

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: требования к организации производства и технологическому оборудованию	1.2 Эмалирование. Конструкция принцип работы эмаль агрегатов. 2.2 Методы наложения лаковой изоляции.
Знать: физико-химические процессы, протекающие в сырьевых материалах при производстве электроизоляционных материалов.	1.2. Что представляют собой лаковая основа или часть лака, которая образует пленку.

**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. Тест 3. Производство электроизоляционных лакотканей,**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** КМ-3. Тест 3. Производство электроизоляционных лакотканей,

**Краткое содержание задания:**

КМ-3. Тест 3. Производство электроизоляционных лакотканей,

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: –основные источники научно-технической информации по производству электроизоляционных материалов;	1.3. Принципы автоматического регулирования температуры связующего в системе. 2.3. Основные параметры стеклоткани. 3.3. Особенности изготовления стеклоткани.
--	---

**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. Тест 4. Производство слоистых пластиков, фольгированных диэлектриков и намотанных изделий,**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Км-4. Тест 4. Производство слоистых пластиков, фольгированных диэлектриков и намотанных изделий,

#### **Краткое содержание задания:**

Км-4. Тест 4. Производство слоистых пластиков, фольгированных диэлектриков и намотанных изделий,

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: требования к организации производства и технологическому оборудованию;	1.4. Что представляют технологический процесс производства фольгированного диэлектрика, который состоит из трёх основных стадий: приготовление связующих составов, пропитки ими стеклоткани и прессования. 2.4. Новые технология пропитки и прессования. 3.4. Основы методов контроля технологического процесса производства фольгированного диэлектрика согласно действующей системе управления качеством ISO-9001-2015.
---	---

#### **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. Тест 5. Производство и переработка электроизоляционных пластмасс и резин,**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Км-5. Тест 5. Производство и переработка электроизоляционных пластмасс и резин,

**Краткое содержание задания:**

Км-5. Тест 5. Производство и переработка электроизоляционных пластмасс и резин,

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: –самостоятельно формулировать требования к производству.	1.5. Различать различные методы сшивки ПЭ
Уметь: выбирать методы переработки сырья для получения заданных параметров электроизоляционных материалов;	1.5. Различать различные виды полимеров по маркерровке. 2.5. Различать силанольную и пероксидную сшивку полимерных 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. Км-6. Тест 6. Производство неорганических диэлектриков, слюдяные электроизоляционных материалов,**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Км-6. Тест 6. Производство неорганических диэлектриков, слюдяные электроизоляционных материалов,

**Краткое содержание задания:**

Км-6. Тест 6. Производство неорганических диэлектриков, слюдяные электроизоляционных материалов,

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: рассчитывать параметры технологического процесса на основе анализа физико-химические процессов проведенных измерений;	1.6. Различать виды эластомеров. Различать виды резин.
Уметь: самостоятельно анализировать полученные результаты, проводить оценку достоверности и рассчитывать доверительные границы;	1.6. использовать методы контроля качества изделий 2.6. Использовать простейшее оборудование.

**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-7. Км-7. Тест 7. Производство стеклянных и керамических электроизоляционных материалов.**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Км-7. Тест 7. Производство стеклянных и керамических электроизоляционных материалов.

**Краткое содержание задания:**

КМ-7. Тест 7. Производство стеклянных и керамических электроизоляционных материалов.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: самостоятельно выбирать средства измерений и испытательное оборудование, задавать режимы испытаний;	1.7. Различать виды слюд. 2.7. Различать различные методы термообработки слюд
Уметь: самостоятельно формулировать требования к параметрам оборудования;	1.7. Различать виды ситаллов.

**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

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

## Пример билета

Эпоксидные соединительные муфты, преимущества и недостатки. СРМ-92 о применении эпоксидных соединительных муфт усовершенствованной конструкции типа СЭ.  
Виды прокладки кабелей, требования при выборе трасс кабельной линии.  
Соединение медных и алюминиевых жил сечением 16 - 240 мм<sup>2</sup>.

## Процедура проведения

1. Метод соединения жил кабеля термитной сваркой, преимущества и недостатки.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗПК-3 Знает основную нормативно-техническую документацию, технические и технологические требования, предъявляемые к разработке электротехнического оборудования, электромеханических и электротехнологических систем

## Вопросы, задания

1. Оконцевание и соединение алюминиевых и медных жил кабелей. СРМ-92 об опрессовке соединений алюминиевых жил силовых кабелей.
2. Электрическое поле и его основные характеристики.
3. Диэлектрическая проницаемость среды. Напряженность и потенциал точки электрического поля.
4. Керамические материалы со сглаженной зависимостью  $\epsilon$
5. Энергия электрического поля.

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. вопрос по остаточным знаниям 2-го семестра номер 1  
Основные виды воздействий на изоляцию электрических машин в процессе изготовления и эксплуатации

Ответы:

варианты ответа по вопросу по остаточным знаниям 2-го семестра номер 1  
Необходимо перечислить виды воздействий на изоляцию электрических машин с раскрытием влияния их на элементы системы изоляции электрических машин.

Верный ответ: ответ на вопрос по остаточным знаниям 2-го семестра номер 1 Анализ отказов электрических машин в эксплуатации показал, что значительная часть их происходит в период приработки, в основном из-за наличия скрытого брака в изоляции. Наибольший процент отказов машин в период приработки приходится на витковую изоляцию. Это объясняют появлением в изоляции дефектов от технологических воздействий (растяжения провода при намотке, воздействие растворителей и лака при пропитке и сушке обмоток). Воздействия на изоляцию в процессе эксплуатации: тепловые, механические, электрические, атмосферные, прочие. основное воздействие - тепловое. Тепло образуется в результате джоулевых потерь в проводниках и диэлектрических потерь в изоляции, иногда от трения. С повышением температуры уменьшается механическая прочность изоляции и коэффициент теплоотдачи. Происходит тепловое старение. расчет срока службы при

тепловом старении проводится по формулам Аррениуса и Мантзингера. Механические воздействия в основном являются следствием центробежных сил, пусковых токов, вибрации, тепловых ударов и механических сотрясений. Электрические нагрузки имеют место при номинальном напряжении и при перенапряжениях (коммутационных и грозовых). Окружающая среда влияет в основном действием влаги, пыли, приводящей к эрозии, плесневых грибов. Прочими воздействиями являются химически активные вещества, радиация и т.п.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-4ПК-3 Выбирает и обосновывает конкурентоспособные варианты электрооборудования и проектных технических решений при разработке систем электроснабжения и управления объектами профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Электрическая ёмкость. Зависимость ёмкости конденсатора от диэлектрической проницаемости и геометрических размеров.
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КОНДЕНСАТОРНЫМ ДИЭЛЕКТРИКАМ
3. Тангенс угла потерь  $\operatorname{tg}\delta$ ,

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. вопрос по остаточным знаниям 2-го семестра номер 4  
Конденсаторы с твердым диэлектриком. Общая методика расчета.

Ответы:

- варианты ответа по вопросу по остаточным знаниям 2-го семестра номер 3  
Приводится общая методика электрического и теплового расчёта конденсаторов с твердым диэлектриком.

Верный ответ: ответ на вопрос по остаточным знаниям 2-го семестра номер 4  
Диэлектрик в таких конденсаторах может быть неорганическим и органическим. Исходными данными при проектировании конденсаторов должны быть следующие:  
- номинальное напряжение  $U_{ном}$  (Силовые конденсаторы изготавливаются на напряжения от 250 В до 400 кВ. Много конденсаторов есть на напряжения 50 ÷ 100 кВ. Их часто соединяют в батареи.); ёмкость  $C_{ном}$ ; частота переменного тока  $f$ ; режим работы; назначение; условия эксплуатации; срок службы при определенной вероятности безотказной работы  $t_{сл}$ ,  $P$ . Основные 9 этапов расчета: 1. выбор диэлектрического материала; 2. выбор рабочей напряженности электрического поля; 3. определение толщины диэлектрика; 4. определение размеров и числа параллельных секций; 5. компоновка конденсатора; 6. выбор защиты от атмосферных воздействий; 7. определение температуры в конденсаторе; 8. расчет проходных изоляторов; 9. расчет срока службы конденсатора.

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-4 Знает основные этапы исследования и проектирования электротехнических устройств, электромеханических и электротехнологических систем

### Вопросы, задания

1. Сопротивление изоляции конденсатора  $R_{из}$  - сопротивление конденсатора постоянному току определенного напряжения.
2. Полное сопротивление конденсатора (импеданс)  $Z$
3. Конденсаторы с твердым диэлектриком. Общая методика расчета.
4. КОНДЕНСАТОРЫ С НЕОРГАНИЧЕСКИМ ДИЭЛЕКТРИКОМ

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. вопрос по остаточным знаниям 2-го семестра номер 2  
Изоляция типа ТРИ, компоненты и основные свойства

Ответы:

варианты ответа по вопросу по остаточным знаниям 2-го семестра номер 2  
Приводятся сведения о компонентах изоляции типа ТРИ, свойствах и видах такой изоляции.

Верный ответ: 2 В современных конструкциях преимущественно применяется терморезистивная изоляция (ТРИ) различных типов. Эти системы изоляции состоят в основном из сухих лент (стеклослюдинитовые материалы), способных пропитываться в эпоксидных компаундах. Стеклослюдинитовая изоляция с пропиткой по вакуум-нагнетательному режиму начала применяться с 1959 г. Улучшилась теплопроводность изоляции, сократились повреждения от вибрации, снизилась опасность загрязнения и увлажнения. Среди этих систем изоляции следует назвать: моноклит-1; моноклит-2; моноклит-3; моноклит-4; моноклит-5; слюдотерм; монотерм; ВЭС; изопролент. Компонентами такой системы являются обмоточные провода, связующие и пропиточные составы, слюда и слюдяные бумаги, слюдобумажные ленты, полимерные пленки, полупроводниковые материалы, мастики и препреги. 2 вида технологии наложения ТРИ - использование предварительно пропитанных лент (Resin Rich) и вакуум-нагнетательная пропитка (VPI).

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-4</sub> Выбирает и применяет методы анализа и расчета электромеханических устройств, электротехнологического оборудования и систем на их основе

### Вопросы, задания

1. Резонансная частота конденсатора  $f_{рез}$  - частота, при которой полное сопротивление конденсатора минимально и является чисто активным.
2. Свойства и состав основной кристаллической фазы некоторых керамических материалов для конденсаторов 1-го типа
3. Состав и свойства основной кристаллической фазы керамических материалов для конденсаторов 2-го типа

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. вопрос по остаточным знаниям 2-го семестра номер 3  
Элементы изоляционной системы электрических машин

Ответы:

варианты ответа по вопросу по остаточным знаниям 2-го семестра номер 3  
Необходимо перечислить элементы системы изоляции электрических машин, материалы, форму исполнения изоляции

Верный ответ: ответ на вопрос по остаточным знаниям 2-го семестра номер 3  
Изоляция электрических машин включает в себя следующие основные элементы: 1. изоляция проводников, 2. межвитковая изоляция, 3. изоляция от корпуса. Исполнение корпусной изоляции бывает двух типов - гильзовая и непрерывная. Гильзовая изоляция бывает неопрессованная и опрессованная. Изоляция может быть разного вида исполнения: нормальное (относительная влажность до 80%, отсутствие перегрузок, классы В и Е); влагостойкое - относительная влажность 98% и кратковременно в воде; водостойкое - в воде (морские электродвигатели, оборонная промышленность); усиленное - для эксплуатации в химической, горнодобывающей и металлургической промышленности, на железнодорожном транспорте (нагрево-влагостойкая, классы В и Н, и до 200). Изоляция проводников - стекловолнистая с

кремнийорганическим лаком, с глифталевым лаком, с эпоксидно-полиэфирным лаком, полиэфиримидная, стеклянные нити, слюдосодержащие ленты и др. Межвитковая изоляция выполняется из слюдосодержащих лент. Корпусная изоляция бывает двух видов МКИ (микалентно-компаундированная) и ТРИ (терморезистивная на основе эпоксидных смол).

## ***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.

*Оценка: 2*

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

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

**Для курсового проекта/работы:**

**7 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

***I. Процедура защиты КП/КР***

защита с презентацией

***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.

*Оценка: 2*

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

***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений