

**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  
Системы контроля и диагностики электроизоляционных и кабельных изделий**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Серебрянников С.С.
	Идентификатор	R7593b58d-SerebriannikSS-1e9481f

С.С.  
Серебрянников  
(расшифровка подписи)


## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы  
(должность, ученая степень,  
ученое звание)

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

В.М. Леонов  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры  
(должность, ученая степень,  
ученое звание)

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

А.З.  
Славинский  
(расшифровка  
подписи)

## 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 проводить исследования материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники
  - ИД-1 Способен проводить исследования материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники
  - ИД-2 Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники
  
2. ПК-5 Способен участвовать в исследовании материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники
  - ИД-1 Умеет использовать математические модели явлений и процессов, протекающих в материалах электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники
  - ИД-4 Демонстрирует знания методик проведения экспериментальных исследований материалов электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники
  - ИД-6 Принимает участие в проведении исследований параметров материалов электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники
  - ИД-7 Принимает участие в проведении исследований характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Классификация и назначение испытаний, экспериментально-поисковые методы. (Контрольная работа)
2. Методы механических испытаний электроизоляционных материалов. (Контрольная работа)
3. Методы определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов. (Контрольная работа)

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Измерение сравнительного индекса трекинга электроизоляционных материалов (Лабораторная работа)
2. Измерение температуры размягчения по методу Вика и определение температуры деформации под воздействием груза (Лабораторная работа)
3. Определение дугостойкости электроизоляционных материалов методом прерывистой дуги. (Лабораторная работа)
4. Определение температуры воспламенения электроизоляционных, полимерных материалов (методом раскаленной проволоки). (Лабораторная работа)

Форма реализации: Соблюдение графика выполнения задания

1. Расчетное задание: «Электрический расчет изоляции кабеля переменного тока» (Расчетное задание)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %								
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	3	5	7	9	11	13	15	15
Классификация и назначение измерений, испытаний и диагностики электроизоляционных и кабельных изделий. Виды испытаний. Контролируемые параметры материалов и изделий.									
Классификация и назначение измерений, испытаний и диагностики электроизоляционных и кабельных изделий. Виды испытаний. Контролируемые параметры материалов и изделий.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Планирование испытаний и исследований. Обработка результатов измерений. Использование микропроцессоров и ПЭВМ в испытательном оборудовании и при обработке результатов испытаний.									
Планирование испытаний и исследований. Обработка результатов измерений. Использование микропроцессоров и ПЭВМ в испытательном оборудовании и при обработке результатов испытаний.			+				+		+
Измерения массо-габаритных параметров материалов и изделий. Контроль параметров в ходе производства.									
Измерения массо-габаритных параметров материалов и изделий. Контроль параметров в ходе производства.			+				+		+
Электрические сопротивления изоляционных и токоведущих частей конструкций. Прямые и косвенные методы измерений. Гальванометры, тераомметры, мосты, электрометры. Особенности измерения сопротивлений электроизоляционных жидкостей.									
Электрические сопротивления изоляционных и токоведущих частей конструкций. Прямые и косвенные методы измерений. Гальванометры, тераомметры, мосты, электрометры.						+			+

Особенности измерения сопротивлений электроизоляционных жидкостей.								
Контроль емкости и диэлектрических потерь при производстве и эксплуатации электроизоляционных и кабельных изделий. Испытания на низких, средних и высоких частотах.								
Контроль емкости и диэлектрических потерь при производстве и эксплуатации электроизоляционных и кабельных изделий. Испытания на низких, средних и высоких частотах.					+			
Определение пробивных напряжений и электрической прочности на постоянном и переменном напряжениях. Испытания на импульсах напряжения. Испытательные устройства и установки.								
Определение пробивных напряжений и электрической прочности на постоянном и переменном напряжениях. Испытания на импульсах напряжения. Испытательные устройства и установки.	+	+	+	+	+			+
Методы механических и тепловых испытаний электроизоляционных материалов.								
Методы механических и тепловых испытаний электроизоляционных материалов.	+	+		+			+	
Вес КМ:	10	15	15	15	15	10	5	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-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способен проводить исследования материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: требования, предъявляемых к отчетным и подотчетным документам, актам приема-сдаточных и исследовательских отчетам Уметь: грамотно составлять журналы испытаний, и готовить отчетную документацию	Определение дугостойкости электроизоляционных материалов методом прерывистой дуги. (Лабораторная работа) Измерение температуры размягчения по методу Вика и определение температуры деформации под воздействием груза (Лабораторная работа) Определение температуры воспламенения электроизоляционных, полимерных материалов (методом раскаленной проволоки). (Лабораторная работа) Измерение сравнительного индекса трекинга электроизоляционных материалов (Лабораторная работа) Методы механических испытаний электроизоляционных материалов. (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: методы решения практических задач по планированию эксперимента, постановке испытаний и обработки результатов измерений параметров материалов и изделий Уметь: пользоваться измерительной аппаратурой, проводить	Методы определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов. (Контрольная работа) Измерение сравнительного индекса трекинга электроизоляционных материалов (Лабораторная работа) Классификация и назначение испытаний, экспериментально-поисковые методы. (Контрольная работа) Расчетное задание: «Электрический расчет изоляции кабеля переменного тока» (Расчетное задание)

		калибровку и подготовку испытаний, а так же верно интерпретировать полученные результаты	
ПК-5	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Умеет использовать математические модели явлений и процессов, протекающих в материалах электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: методы решения практических задач по планированию эксперимента, постановке испытаний и обработки результатов измерений параметров материалов и изделий Уметь: рассчитывать электрофизические процессы в электроизоляционных изделиях с целью прогнозирования перед испытаниями	Определение дугостойкости электроизоляционных материалов методом прерывистой дуги. (Лабораторная работа) Измерение температуры размягчения по методу Вика и определение температуры деформации под воздействием груза (Лабораторная работа) Методы определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов. (Контрольная работа) Определение температуры воспламенения электроизоляционных, полимерных материалов (методом раскаленной проволоки). (Лабораторная работа) Методы механических испытаний электроизоляционных материалов. (Контрольная работа) Расчетное задание: «Электрический расчет изоляции кабеля переменного тока» (Расчетное задание)
ПК-5	ИД-4 <sub>ПК-5</sub> Демонстрирует знания методик проведения экспериментальных исследований материалов электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: методы решения практических задач по планированию эксперимента, постановке испытаний и обработки результатов измерений параметров материалов и изделий Уметь: готовить образцы и схемы к испытаниям	Определение дугостойкости электроизоляционных материалов методом прерывистой дуги. (Лабораторная работа) Измерение температуры размягчения по методу Вика и определение температуры деформации под воздействием груза (Лабораторная работа) Методы определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов. (Контрольная работа) Определение температуры воспламенения электроизоляционных, полимерных материалов (методом раскаленной проволоки). (Лабораторная работа) Измерение сравнительного индекса трекинга электроизоляционных материалов (Лабораторная работа)

		определенными методикам проведения эксперимента	Классификация и назначение испытаний, экспериментально-поисковые методы. (Контрольная работа) Расчетное задание: «Электрический расчет изоляции кабеля переменного тока» (Расчетное задание)
ПК-5	ИД-6 <sub>ПК-5</sub> Принимает участие в проведении исследований параметров материалов электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: типовые проектные решения по созданию изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники, требования предъявляемые к ним Уметь: типовые проектные решения по созданию изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Определение дугостойкости электроизоляционных материалов методом прерывистой дуги. (Лабораторная работа) Измерение температуры размягчения по методу Вика и определение температуры деформации под воздействием груза (Лабораторная работа) Методы определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов. (Контрольная работа) Определение температуры воспламенения электроизоляционных, полимерных материалов (методом раскаленной проволоки). (Лабораторная работа) Измерение сравнительного индекса трекинга электроизоляционных материалов (Лабораторная работа) Расчетное задание: «Электрический расчет изоляции кабеля переменного тока» (Расчетное задание)
ПК-5	ИД-7 <sub>ПК-5</sub> Принимает участие в проведении исследований характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: критерии верности результатов и методов их оценки Уметь: проводить математическую обработку результатов испытаний	Определение дугостойкости электроизоляционных материалов методом прерывистой дуги. (Лабораторная работа) Измерение температуры размягчения по методу Вика и определение температуры деформации под воздействием груза (Лабораторная работа) Методы определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов. (Контрольная работа) Определение температуры воспламенения электроизоляционных, полимерных материалов (методом раскаленной проволоки). (Лабораторная работа) Измерение сравнительного индекса трекинга электроизоляционных материалов (Лабораторная работа) Классификация и назначение испытаний, экспериментально-



			поисковые методы. (Контрольная работа) Расчетное задание: «Электрический расчет изоляции кабеля переменного тока» (Расчетное задание)
--	--	--	--

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

### КМ-1. Определение дугостойкости электроизоляционных материалов методом прерывистой дуги.

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы начинается с проверки отчетов и исправления недочетов, если такие имеются. При правильном оформлении отчета и выполнении рабочего задания студент допускается к устному ответу на заданный вопрос по теме работы. Время на подготовку устного ответа составляет не более 20 мину. Итоговая оценка за контрольное мероприятие складывается из качества первичного оформления отчета (удельный вес 10%), правильности первичного выполнения рабочего задания (удельный вес 40%) и устного ответа на вопрос (удельный вес 50%)

#### Краткое содержание задания:

Работа проводится в лаборатории кафедры ФТЭМК. Для допуска к работе необходимо изучить теоретическую часть, ознакомиться с схемой установки и ее элементами и порядком выполнения работы. После выполнения работы необходимо произвести пример расчета указанных в задании величин и параметров. Отчет по лабораторной работе должен содержать титульный лист (с указанием названия работы, номера бригады и ФИО студента), цель работы, схему установки, экспериментальные данные, расчетные формулы (с пояснением всех входящих величин и указанием их размерностей), пример расчета (с последовательной подстановкой численных значений), таблицы расчетных данных, требуемые в рабочем задании графики зависимостей, вывод по проделанной работе.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: требования, предъявляемых к отчетным и подотчетным документам, актам приема-сдаточных и исследовательских отчетам	1.Классификация дугостойких материалов.
Знать: критерии верности результатов и методов их оценки	1.Определение дугостойкости.
Уметь: рассчитывать электрофизические процессы в электроизоляционных изделиях с целью прогнозирования перед испытаниями	1.Интерпретация полученных результатов.
Уметь: готовить образцы и схемы к испытаниям определенными методикам проведения эксперимента	1.Обработка результатов.
Уметь: типовые проектные решения по созданию изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	1.Используемая измерительная аппаратура.

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

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.

**КМ-2. Измерение температуры размягчения по методу Вика и определение температуры деформации под воздействием груза**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы начинается с проверки отчетов и исправления недочетов, если такие имеются. При правильном оформлении отчета и выполнении рабочего задания студент допускается к устному ответу на заданный вопрос по теме работы. Время на подготовку устного ответа составляет не более 20 мину. Итоговая оценка за контрольное мероприятие складывается из качества первичного оформления отчета (удельный вес 10%), правильности первичного выполнения рабочего задания (удельный вес 40%) и устного ответа на вопрос (удельный вес 50%)

**Краткое содержание задания:**

Работа проводится в лаборатории кафедры ФТЭМК. Для допуска к работе необходимо изучить теоретическую часть, ознакомиться с схемой установки и ее элементами и порядком выполнения работы. После выполнения работы необходимо произвести пример расчета указанных в задании величин и параметров. Отчет по лабораторной работе должен содержать титульный лист (с указанием названия работы, номера бригады и ФИО студента), цель работы, схему установки, экспериментальные данные, расчетные формулы (с пояснением всех входящих величин и указанием их размерностей), пример расчета (с последовательной подстановкой численных значений), таблицы расчетных данных, требуемые в рабочем задании графики зависимостей, вывод по проделанной работе.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: требования, предъявляемых к отчетным и подотчетным документам, актам приема-сдаточных и исследовательских отчетам	1.Принцип действия используемого оборудования.
Знать: критерии верности результатов и методов их оценки	1.Температура размягчения.
Уметь: рассчитывать электрофизические процессы в	1.Обработка результатов.

электроизоляционных изделиях с целью прогнозирования перед испытаниями	
Уметь: готовить образцы и схемы к испытаниям определенными методикам проведения эксперимента	1.Используемая измерительная аппаратура.
Уметь: типовые проектные решения по созданию изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	1.Интерпретация полученных результатов.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*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.*

**КМ-3. Методы определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов.**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Во время аудиторных занятий раздается индивидуальный тест

**Краткое содержание задания:**

Краткий ответ на вопрос с последующей устной беседой.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы решения практических задач по планированию эксперимента, постановке испытаний и обработки результатов измерений параметров материалов и изделий	1.Суть методов определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов. 2.Классификация методов определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов. 3.Методика проведения определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов.
Знать: критерии верности результатов и методов их оценки	1.Методы определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов.
Уметь: готовить образцы и схемы к испытаниям определенными методикам	1.Исследование методов определения электрических сопротивлений электроизоляционных материалов.

проведения эксперимента	
Уметь: типовые проектные решения по созданию изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	1.Понимание взаимосвязи основных технических характеристик и данных значений.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*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.*

**КМ-4. Определение температуры воспламенения электроизоляционных, полимерных материалов (методом раскаленной проволоки).**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы начинается с проверки отчетов и исправления недочетов, если такие имеются. При правильном оформлении отчета и выполнении рабочего задания студент допускается к устному ответу на заданный вопрос по теме работы. Время на подготовку устного ответа составляет не более 20 мину. Итоговая оценка за контрольное мероприятие складывается из качества первичного оформления отчета (удельный вес 10%), правильности первичного выполнения рабочего задания (удельный вес 40%) и устного ответа на вопрос (удельный вес 50%).

**Краткое содержание задания:**

Работа проводится в лаборатории кафедры ФТЭМК. Для допуска к работе необходимо изучить теоретическую часть, ознакомиться с схемой установки и ее элементами и порядком выполнения работы. После выполнения работы необходимо произвести пример расчета указанных в задании величин и параметров. Отчет по лабораторной работе должен содержать титульный лист (с указанием названия работы, номера бригады и ФИО студента), цель работы, схему установки, экспериментальные данные, расчетные формулы (с пояснением всех входящих величин и указанием их размерностей), пример расчета (с последовательной подстановкой численных значений), таблицы расчетных данных, требуемые в рабочем задании графики зависимостей, вывод по проделанной работе.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: требования, предъявляемых к отчетным и подотчетным документам, актам	1.Принцип действия используемого оборудования.
---	--

приема-сдаточных и исследовательских отчетам	
Знать: критерии верности результатов и методов их оценки	1.Метод раскаленной проволока.
Уметь: рассчитывать электрофизические процессы в электроизоляционных изделиях с целью прогнозирования перед испытаниями	1.Обработка результатов.
Уметь: готовить образцы и схемы к испытания определенными методикам проведения эксперимента	1.Используемая измерительная аппаратура.
Уметь: типовые проектные решения по созданию изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	1.Интерпретация полученных результатов.

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*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.*

#### **КМ-5. Измерение сравнительного индекса трекинга электроизоляционных материалов**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы начинается с проверки отчетов и исправления недочетов, если такие имеются. При правильном оформлении отчета и выполнении рабочего задания студент допускается к устному ответу на заданный вопрос по теме работы. Время на подготовку устного ответа составляет не более 20 мину. Итоговая оценка за контрольное мероприятие складывается из качества первичного оформления отчета (удельный вес 10%), правильности первичного выполнения рабочего задания (удельный вес 40%) и устного ответа на вопрос (удельный вес 50%)

#### **Краткое содержание задания:**

Работа проводится в лаборатории кафедры ФТЭМК. Для допуска к работе необходимо изучить теоретическую часть, ознакомиться с схемой установки и ее элементами и порядком выполнения работы. После выполнения работы необходимо произвести

пример расчета указанных в задании величин и параметров. Отчет по лабораторной работе должен содержать титульный лист (с указанием названия работы, номера бригады и ФИО студента), цель работы, схему установки, экспериментальные данные, расчетные формулы (с пояснением всех входящих величин и указанием их размерностей), пример расчета (с последовательной подстановкой численных значений), таблицы расчетных данных, требуемые в рабочем задании графики зависимостей, вывод по проделанной работе.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: типовые проектные решения по созданию изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники, требования предъявляемые к ним	1.Трекинга электроизоляционных материалов.
Знать: критерии верности результатов и методов их оценки	1.Измерение глубины при испытании эрозии материала.
Уметь: грамотно составлять журналы испытаний, и готовить отчетную документацию	1.Используемая измерительная аппаратура.
Уметь: пользоваться измерительной аппаратурой, проводить калибровку и подготовку испытаний, а так же верно интерпретировать полученные результаты	1.Обработка результатов.
Уметь: готовить образцы и схемы к испытаниям определенными методикам проведения эксперимента	1.Интерпретация полученных результатов.
Уметь: проводить математическую обработку результатов испытаний	1.Испытание КИТ.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*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: 60*

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

## **КМ-6. Классификация и назначение испытаний, экспериментально-поисковые методы.**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Во время аудиторных занятий раздается индивидуальный тест.

### **Краткое содержание задания:**

Краткий ответ на вопрос с последующей устной беседой.

### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы решения практических задач по планированию эксперимента, постановке испытаний и обработки результатов измерений параметров материалов и изделий	1.Экспериментально-поисковые методы. 2.Классификация испытаний.
Знать: критерии верности результатов и методов их оценки	1.Назначение испытаний.

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*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.

## **КМ-7. Методы механических испытаний электроизоляционных материалов.**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Во время аудиторных занятий раздается индивидуальный тест.

### **Краткое содержание задания:**

Краткий ответ на вопрос с последующей устной беседой.

### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: требования, предъявляемых к отчетным и	1.Зависимость механических свойств электроизоляционных материалов от различных
---	--



подотчетным документам, актам приема-сдаточных и исследовательских отчетам	параметров.
Уметь: рассчитывать электрофизические процессы в электроизоляционных изделиях с целью прогнозирования перед испытаниями	1. Исследование методов механических испытаний электроизоляционных материалов.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*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.*

**КМ-8. Расчетное задание: «Электрический расчет изоляции кабеля переменного тока»**

**Формы реализации:** Соблюдение графика выполнения задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетное задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение пунктов расчетного задания в соответствии с отведенным временем.

**Краткое содержание задания:**

Правильность выполненных расчетов и соблюдение сроков сдачи работы.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы решения практических задач по планированию эксперимента, постановке испытаний и обработки результатов измерений параметров материалов и изделий	1. Изоляция кабеля переменного тока. 2. Величины расчетных напряжений 3. Порядок расчета.
Знать: критерии верности результатов и методов их оценки	1. Допустимая напряженность электрического поля.
Уметь: пользоваться измерительной аппаратурой, проводить калибровку и подготовку испытаний, а так же верно интерпретировать полученные результаты	1. Знание формул и соответствующих зависимостей.

Уметь: готовить образцы и схемы к испытаниям определенными методикам проведения эксперимента	1.Определении электрической прочности на постоянном и переменном напряжениях.
Уметь: типовые проектные решения по созданию изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	1.Определение пробивных напряжений на постоянном и переменном напряжениях.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*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.*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Процедура проведения

С ответами по билетам.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-1 Способен проводить исследования материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

#### Вопросы, задания

- 1.
1. 1. Контролируемые параметры материалов и изделий.  
2. Способы измерения характеристик частичных разрядов.
- 2.1. Электрические сопротивления изоляционных и токоведущих частей конструкций.  
2. Влияние температуры на пробивные характеристики.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Виды испытаний.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: При испытаниях электроизоляционных материалов могут задаваться различные условия как температуры, так и влажности. - испытание электроизоляционных материалов на радиационную стойкость ; - испытание на ударный изгиб; - испытание электроизоляционных материалов на грибостойкость; - испытания электроизоляционных материалов на действие низких температур; - испытания электроизоляционных материалов воздействием вибрацией.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

#### Вопросы, задания

- 1.1. Особенности измерения сопротивлений электроизоляционных жидкостей.
2. Пробивное напряжение жидких диэлектриков.
- 2.1. Контроль емкости и диэлектрических потерь при производстве и эксплуатации электроизоляционных и кабельных изделий.
2. Процесс разрушения диэлектрика, электрическая прочность, различных типов материалов.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Механизмы пробоев диэлектриков.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: Пробой газообразных диэлектриков носит чистоэлектрический характер и происходит вследствие ударной и фотонной ионизации, заключающейся в лавинообразном расщеплении нейтральных атомов (молекул) газа на электроны и ионы. Процессы, происходящие в жидкостях при

пробое, сложны и зависят, главным образом, от их химического состава и степени чистоты. К максимально чистым жидкостям применяют теорию чисто электрического пробоя. В этом случае при высоких значениях электрического поля может происходить вырывание электронов из металлических электродов с последующим развитием ударной ионизации. Различают три основных формы пробоя твердых диэлектриков: электрический, электротепловой (тепловой) и электрохимический.

2. Четыре основных состояния полимера.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: - хрупкое; - стеклообразное; - высокоэластичное; - вязкотекучее.

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-5</sub> Умеет использовать математические модели явлений и процессов, протекающих в материалах электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

### Вопросы, задания

1.1. Испытания на низких, средних и высоких частотах.

2. Термогравиметрический анализ.

2.1. Определение пробивных напряжений и электрической прочности на постоянном и переменном напряжениях.

2. ДТА, деревотограф, методы оценки результатов.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Типы пробоев диэлектриков.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: - электрический; - электротепловой; - электрохимический.

2. Термические методы анализа.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: К термическим методам анализа отнесены все физические методы, позволяющие получить информацию типа параметр — температура. При исследовании материалов и процессов, применяемых в кабельной технике, используются, в основном, три метода: - динамическая термогравиметрия (ТГ); - дифференциальный термический анализ (ДТА); - дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Образцы нагревают по определенным программам. Как правило, скорость нагрева составляет 1—20 °С/мин и остается постоянной в процессе всех исследований.

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ПК-5</sub> Демонстрирует знания методик проведения экспериментальных исследований материалов электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

### Вопросы, задания

1.1. Теплофизические характеристики материалов изоляции и проводников электротехнических изделий.

2. Температурные индексы. Холодостойкость.

2.1. Определение влияния воды и влаги на работоспособность электроизоляционных и кабельных изделий.

2. Атмосферостойкость и ее определение.

## Материалы для проверки остаточных знаний

### 1. Классификация испытаний повышенным напряжением.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: Испытания напряжением проводятся при - переменном напряжении (большинство испытаний); - импульсном напряжении (кабели высокого напряжения и специальные импульсные кабели); - постоянном напряжении (кабели постоянного напряжения, профилактические испытания кабельных линий). Испытания можно разделить на следующие группы: - пробой сравнительно коротких образцов при разном времени выдержки под напряжением; - кратковременные испытания высоким напряжением (строительные длины, время до 24 ч); - длительные испытания при повышенном напряжении (испытание силовых кабелей на стабильность).

**5. Компетенция/Индикатор:** ИД-6ПК-5 Принимает участие в проведении исследований параметров материалов электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

### Вопросы, задания

- 1.1. Испытания на импульсах напряжения. Испытательные устройства и установки.
2. Влияние внешних условий на механические характеристики.
- 2.1. Испытания при различных климатических воздействиях.
2. Инструментальные методы исследований.

## Материалы для проверки остаточных знаний

### 1. Методы обнаружения частичных разрядов.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: - метод измерения электромагнитных волн, излучаемых частичными разрядами; - метод диэлектрических потерь - определение точки перегиба на кривой зависимости тангенса диэлектрических потерь от напряжения на диэлектрике (кривая ионизации).

### 2. Атмосферостойкость.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: Атмосферостойкость – это способность материалов наружной оболочки здания длительное время противостоять негативным воздействиям среды без значительного изменения внешнего вида и эксплуатационных характеристик. К негативным воздействиям относятся солнечная радиация, температурные перепады и просто высокие или низкие температуры, кислород и озон, вода, окислы серы и азота и т.д. Негативно на материалы действует и эрозионный износ – повреждение поверхности твердыми частицами, переносимыми ветром.

**6. Компетенция/Индикатор:** ИД-7ПК-5 Принимает участие в проведении исследований характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

### Вопросы, задания

- 1.1. Обработка результатов измерений.
2. Обзор существующих методов измерения емкости для осуществления контроля емкости.
- 2.1. Использование микропроцессоров и ПЭВМ в испытательном оборудовании и при обработке результатов испытаний.
2. Типы и особенности испытаний на низких, средних и высоких частотах.

## **Материалы для проверки остаточных знаний**

### **1. Контролируемые параметры материалов и изделий.**

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: - физико-химико-механические свойства и химический состав исходных материалов; - структура и внутренние дефекты материала изделий в ходе технологического процесса и в готовых изделиях; - геометрические параметры и дефекты поверхности деталей на стадии изготовления и в готовом изделии; - динамические характеристики и техническое состояние деталей, узлов и конструкций в процессе изготовления и эксплуатации; - технические параметры и свойства готовых изделий в процессе приемки, испытаний и эксплуатации.

### **2. Средства измерений/**

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: Средства измерений называют технические средства, используемые при измерениях и имеющие нормированные метрологические характеристики. Средства измерений хранят и воспроизводят единицу физической величины, размер которой принимают неизменной в пределах установленной погрешности и в течение известного интервала времени. Различают следующие виды средств измерений: - меры; - измерительные приборы; - измерительные установки; - измерительные машины; - измерительные системы; - измерительно-вычислительные комплексы.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 89*

*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: 67*

*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: 59*

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

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

Стандартные.