

**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  
Электрокерамические материалы и изделия**

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

ИД-1 Демонстрирует знания технологического процесса производства материалов 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: Выполнение задания

1. Расчетное задание №1. «Расчет параметров керамических материалов» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1. Экспериментальные исследования электрокерамических материалов (Контрольная работа)

2. Контрольная работа № 2. Процессы перемешивания и размола (Контрольная работа)

3. Контрольная работа № 3. Процессы формования (Контрольная работа)

4. Контрольная работа № 4. Обжиг электрокерамических материалов (Контрольная работа)

5. Тест № 1. «Электрокерамические материалы» (Тестирование)

6. Тест № 2. Тема: Сырьевые материалы, используемые в производстве электрокерамики (Тестирование)

7. Тест № 3. Тема: Технология изготовления электрокерамических изделий (Тестирование)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15

1 семестр				
Классификация электрокерамических материалов. Основные свойства.		+		
Электроизоляционные свойства электрокерамических материалов.		+		
Электрофарфор. Стеатитовая керамика.	+		+	+
Кордиеритовая керамика. Форстеритовая керамика.	+		+	+
Цирконовоновая керамика. Корундовая керамика.	+		+	+
Литийсодержащая керамика. Цельзиановая керамика.	+		+	+
Каолин. Полевой шпат. Кварцевые материалы. Тальк.	+		+	+
Сподумен. Цирконосодержащие материалы. Волластонит.	+		+	+
Расчетное задание.				
Расчет параметров керамических материалов.			+	
Вес КМ:	25	25	25	25

## 2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
2 семестр					
Технология получения электрокерамических материалов.	+	+	+	+	+
Технологический процесс подготовки материала.	+	+	+	+	+
Технологический процесс формования изделия.	+	+	+	+	+
Технологический процесс прессования	+	+	+	+	+
Технологический процесс горячего прессования.	+	+	+	+	+
Технологический процесс ударного и взрывного прессования.	+	+	+	+	+
Технологический процесс изготовления глазурей.	+				+
Технологический процесс спекания.	+				+
Вес КМ:	25	25	25	25	25

§Общая часть/Для промежуточной аттестации§

## БРС курсовой работы/проекта

## 2 семестр

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

	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Литературный обзор. Обоснование выбора электрокерамического изделия		+			
План производства электрокерамического изделия. Расчетная часть.			+		
Оформление графической части.				+	
Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды. Оформление пояснительной записки.					+
	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-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способен проводить исследования материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: параметры электрокерамических материалов.	Тест № 1. «Электрокерамические материалы» (Тестирование) Контрольная работа № 1. Экспериментальные исследования электрокерамических материалов (Контрольная работа) Тест № 2. Тема: Сырьевые материалы, используемые в производстве электрокерамики (Тестирование)
ПК-1	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Уметь: проводить исследования параметров электрокерамических материалов.	Расчетное задание №1. «Расчет параметров керамических материалов» (Расчетно-графическая работа)
ПК-3	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знания технологического процесса производства материалов электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: технологические процессы производства электрокерамических материалов.	Тест № 3. Тема: Технология изготовления электрокерамических изделий (Тестирование) Контрольная работа № 4. Обжиг электрокерамических материалов (Контрольная работа)
ПК-3	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знания технологического процесса производства изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Уметь: определять параметры технологических процессов производства электрокерамических материалов.	Контрольная работа № 2. Процессы перемешивания и размола (Контрольная работа) Контрольная работа № 3. Процессы формования (Контрольная работа)

	конденсаторной техники		
--	------------------------	--	--

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

### 1 семестр

#### КМ-1. Тест № 1. «Электрокерамические материалы»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестовое задание выполняется в аудитории одновременно всеми тестируемыми в ограниченное время. Ответы на тестовые вопросы отмечаются на листе задания, который выдается в начале контрольного мероприятия и сдается в конце. На листе задания записываются фамилия, имя, отчество, группа студента время и место проведения контрольного мероприятия. По результатам проверки заданий выставляется оценка за контрольное мероприятие.

#### **Краткое содержание задания:**

Получить лист с заданиями. На листе задания написать фамилию, имя, отчество, группу, время и место проведения контрольного мероприятия. Выбрать правильные ответы на вопросы и отметить в листе задания. На заданные вопросы следует давать однозначные ответы – т.е. на 1 вопрос необходим 1 правильный ответ. Если существуют два и больше непротиворечивых ответа, то один из них - наиболее полный, он считается правильным. Лист задания с отмеченными ответами сдать в конце контрольного мероприятия.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: параметры электрокерамических материалов.	1.Какими достоинствами обладают электроизоляционные керамические материалы? 2.К каким материалам относится фарфор? 3.Какая особенность кордеирита объясняет его область применения? 4.Какая особенность форстерита объясняет его область применения? 5.Какая особенность цирконовых электрокерамических материалов объясняет его область применения?
--	--

#### **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. Расчетное задание №1. «Расчет параметров керамических материалов»

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Индивидуальные задания выдаются не позднее семи дней до контрольного мероприятия. Задание выполняется в форме домашнего задания с периодическими консультациями преподавателя и предоставляется в виде пояснительной записки не менее чем за один день до контрольного мероприятия на проверку. В пояснительной записке в письменном виде представляется решения заданий. По результатам проверки заданий выставляется оценка за контрольное мероприятие.

### Краткое содержание задания:

Выполнить расчеты параметров керамических материалов. Расчеты оформить письменно в форме расчетно-графической работы и сдать на проверку не менее чем за один день до контрольного мероприятия.

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить исследования параметров электрокерамических материалов.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Расчет плотности и пористости электрокерамических материалов.</li><li>2. Расчет механической прочности электрокерамических материалов.</li><li>3. Расчет твердости электрокерамических материалов.</li><li>4. Расчет теплопроводности электрокерамических материалов.</li><li>5. Расчет теплоемкости электрокерамических материалов.</li><li>6. Расчет электропроводности электрокерамических материалов.</li><li>7. Расчет диэлектрической проницаемости электрокерамических материалов.</li></ol>
--	--

### 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. Контрольная работа № 1. Экспериментальные исследования электрокерамических материалов

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа выполняется в аудитории одновременно всеми контролируруемыми в ограниченное время. Ответы на контрольные вопросы даются письменно на листе ответа, который оформляется в начале контрольного мероприятия после выдачи задания и сдается в конце. На листе письменного ответа записываются фамилия, имя, отчество, группа студента время и место проведения контрольного мероприятия. По результатам проверки заданий выставляется оценка за контрольное мероприятие.

**Краткое содержание задания:**

Получить вопросы и дать письменные ответы ты на контрольные вопросы. На листе письменного ответа написать фамилию, имя, отчество, группу, время и место проведения контрольного мероприятия. Лист письменного ответа сдать в конце контрольного мероприятия.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: параметры электрокерамических материалов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Какие методы применяют для исследования плотности электрокерамических материалов?</li> <li>2.Какие методы применяют для исследования температурной зависимости намагниченности ферритов?</li> <li>3.Какие методы применяют для исследования пористости электрокерамических материалов?</li> <li>4.Что такое эффект варистора?</li> <li>5.Что такое эффект позистора?</li> <li>6.Какие методы применяют для исследования поляризации электрокерамических материалов?</li> <li>7.Какие методы применяют для исследования диэлектрических потерь электрокерамических материалов?</li> </ol>
--	---

**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. Тест № 2. Тема: Сырьевые материалы, используемые в производстве электрокерамики**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестовое задание выполняется в аудитории одновременно всеми тестируемыми в ограниченное время. Ответы на тестовые вопросы отмечаются на листе задания, который выдается в начале контрольного мероприятия и сдается в конце. На листе задания записываются фамилия, имя, отчество, группа студента время и место проведения контрольного мероприятия. По результатам проверки заданий выставляется оценка за контрольное мероприятие.

**Краткое содержание задания:**

Получить лист с заданиями. На листе задания написать фамилию, имя, отчество, группу, время и место проведения контрольного мероприятия. Выбрать правильные ответы на вопросы и отметить в листе задания. На заданные вопросы следует давать однозначные ответы – т.е. на 1 вопрос необходим 1 правильный ответ. Если существуют два и больше непротиворечивых ответа, то один из них - наиболее полный, он считается правильным. Лист задания с отмеченными ответами сдать в конце контрольного мероприятия.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: параметры электрокерамических материалов.</p>	<p>1.Какой компонент преобладает в составе высокоглиноземистой и корундовой электрокерамики?                  2.Какой компонент преобладает в составе каолина?                  3.Какой компонент преобладает в составе каолина?                  4.Какая химическая формула кварца?                  5.Какие компоненты составляют основу талька?</p>
---	--

**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.

**2 семестр**

**КМ-1. Тест № 3. Тема: Технология изготовления электрокерамических изделий**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестовое задание выполняется в аудитории одновременно всеми тестируемыми в ограниченное время. Ответы на тестовые вопросы отмечаются на листе задания, который выдается в начале контрольного мероприятия и сдается в конце. На листе задания записываются фамилия, имя, отчество, группа студента время и место проведения контрольного мероприятия. По результатам проверки заданий выставляется оценка за контрольное мероприятие

**Краткое содержание задания:**

Получить лист с заданиями. На листе задания написать фамилию, имя, отчество, группу, время и место проведения контрольного мероприятия. Выбрать правильные ответы на вопросы и отметить в листе задания. На заданные вопросы следует давать однозначные ответы – т.е. на 1 вопрос необходим 1 правильный ответ. Если существуют два и больше непротиворечивых ответа, то один из них - наиболее полный, он считается правильным. Лист задания с отмеченными ответами сдать в конце контрольного мероприятия.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: технологические процессы производства электрокерамических материалов.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Выберите технологическую операцию изготовления электрокерамических изделий, в которой применяется механическое разрушение.</li><li>2. Выберите технологическую операцию изготовления электрокерамических изделий, в которой применяется высокая температура.</li><li>3. Выберите технологическую операцию изготовления электрокерамических изделий, в которой применяется высокое статическое давление.</li><li>4. Выберите технологическую операцию изготовления электрокерамических изделий, в которой происходит предварительное формирование структуры.</li><li>5. Выберите технологическую операцию изготовления электрокерамических изделий, в которой происходит окончательное формирование формы изделия.</li></ol>
--	--

**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. Контрольная работа № 2. Процессы перемешивания и размола**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа выполняется в аудитории одновременно всеми контролируруемыми в ограниченное время. Ответы на контрольные вопросы даются письменно на листе ответа, который оформляется в начале контрольного мероприятия после выдачи задания и сдается в конце. На листе письменного ответа записываются фамилия, имя, отчество, группа студента время и место проведения контрольного мероприятия. По результатам проверки заданий выставляется оценка за контрольное мероприятие.

**Краткое содержание задания:**

Получить вопросы и дать письменные ответы ты на контрольные вопросы. На листе письменного ответа написать фамилию, имя, отчество, группу, время и место проведения контрольного мероприятия. Лист письменного ответа сдать в конце контрольного мероприятия.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: определять параметры технологических процессов производства электрокерамических материалов.	1. Расчет массовых долей компонентов шихты 2. Размол применяются при производстве электрокерамики 3. Применение оборудования для размола исходного сырья
--	--

**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. Контрольная работа № 3. Процессы формования**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа выполняется в аудитории одновременно всеми контролируемым в ограниченное время. Ответы на контрольные вопросы даются письменно на листе ответа, который оформляется в начале контрольного мероприятия после выдачи задания и сдается в конце. На листе письменного ответа записываются фамилия, имя, отчество, группа студента время и место проведения контрольного мероприятия. По результатам проверки заданий выставляется оценка за контрольное мероприятие.

**Краткое содержание задания:**

Получить вопросы и дать письменные ответы ты на контрольные вопросы. На листе письменного ответа написать фамилию, имя, отчество, группу, время и место проведения контрольного мероприятия. Лист письменного ответа сдать в конце контрольного мероприятия.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: определять параметры технологических процессов производства электрокерамических	1. Проведение операций технологического процесс формования заготовок электрокерамики 2. Владение оборудованием формования
--	--

**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. Контрольная работа № 4. Обжиг электрокерамических материалов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа выполняется в аудитории одновременно всеми контролируемыми в ограниченное время. Ответы на контрольные вопросы даются письменно на листе ответа, который оформляется в начале контрольного мероприятия после выдачи задания и сдается в конце. На листе письменного ответа записываются фамилия, имя, отчество, группа студента время и место проведения контрольного мероприятия. По результатам проверки заданий выставляется оценка за контрольное мероприятие.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа выполняется в аудитории одновременно всеми контролируемыми в ограниченное время. Ответы на контрольные вопросы даются письменно на листе ответа, который оформляется в начале контрольного мероприятия после выдачи задания и сдается в конце. На листе письменного ответа записываются фамилия, имя, отчество, группа студента время и место проведения контрольного мероприятия. По результатам проверки заданий выставляется оценка за контрольное мероприятие.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: технологические процессы производства электрокерамических материалов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Какие процессы происходят при спекании в присутствии жидкой фазы?</li> <li>2.Какие технологические параметры оказывают влияние на качество спекания?</li> <li>3.Как изменяются свойства электрокерамики после спекания?</li> <li>4.Какие процессы происходят при спекании в твердом состоянии?</li> <li>5.Какое оборудование применяется для спекания?</li> <li>6.Как влияет растворимость компонентов шихты в жидкой фазе на состав готовой электрокерамики?</li> <li>7.Какие технологические режимы применяются при горячем прессовании?</li> </ol>
---	--

	<p>8.Какие усилия действуют в электрокерамике при обжиге?</p> <p>9.Какие способы применяют для улучшения качества обжига?</p>
--	---

**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.*

**Для курсового проекта/работы**

**2 семестр**

***I. Описание КП/КР***

Проект участка производства электрокерамического изделия

***II. Примеры задания и темы работы***

Пример задания

Участок размола и перемешивания.

**Тематика КП/КР:**

Участок размола и перемешивания.

Участок подготовки керамической массы.

Участок гранулирования пресс-порошков.

Участок формование изделия методом пластического литья.

Участок формование изделия методом шликерногоого литья.

Участок формование изделия методом горячего прессования.

Участок подготовки глазури.

Участок спекания.

**КМ-1. Соблюдение графика выполнения КП.**

**Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка 5 («отлично»), если задание получено с опозданием не более чем на 2 недели.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 4 («хорошо»), если задание получено с опозданием не более чем на 3 недели.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 3 («удовлетворительно»), если задание получено с опозданием более чем на 3 недели.

#### **КМ-2. Соблюдение графика выполнения КП.**

##### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 5 («отлично»), если задание получено с опозданием не более чем на 2 недели.

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 4 («хорошо»), если задание получено с опозданием не более чем на 3 недели.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 3 («удовлетворительно»), если задание получено с опозданием более чем на 3 недели.

#### **КМ-3. Соблюдение графика выполнения КП.**

##### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 5 («отлично»), если задание получено с опозданием не более чем на 2 недели.

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 4 («хорошо»), если задание получено с опозданием не более чем на 3 недели.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 3 («удовлетворительно»), если задание получено с опозданием более чем на 3 недели.

#### **КМ-4. Соблюдение графика выполнения КП и качество оформления КП.**

##### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 5 («отлично»), если задание получено с опозданием не более чем на 2 недели.

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 4 («хорошо»), если задание получено с опозданием не более чем на 3 недели.

*Оценка:* 3



*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*  
*Описание характеристики выполнения знания: Оценка 3 («удовлетворительно»), если задание получено с опозданием более чем на 3 недели.*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Классификация электрокерамических материалов.
2. Основные требования и свойства электротехнической керамики.

### Процедура проведения

Проводится в устной форме. Подготовка к ответу на вопросы 40 минут.

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

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

### Вопросы, задания

1. Электропроводность электрокерамических материалов.
2. Поляризация электрокерамических материалов.
3. Диэлектрические потери электрокерамических материалов.
4. Электрическая прочность электрокерамических материалов.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какими достоинствами обладают электроизоляционные керамические материалы?

Ответы:

- высокими электрофизическими и термомеханическими свойствами, обеспечивающими надежность и долговечность,
- высокими электроизоляционными свойствами,
- высокими термомеханическими свойствами,
- способностью не подвергаться старению,
- высокими электрофизическими и термомеханическими свойствами, обеспечивающими надежность, долговечность и износоустойчивость при значительных деформациях,
- высокими электрофизическими и термомеханическими свойствами при динамических нагрузках.

Верный ответ: - высокими электрофизическими и термомеханическими свойствами, обеспечивающими надежность и долговечность,

2. Волластонитовая керамика.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: Изделия из волластонитовой керамики изготавливают из природного сырья высокой чистоты. Волластонит является непластичным материалом, поэтому для изготовления изделий исходные массы пластифицируют. Волластонитовая керамика обладает высокими электрофизическими свойствами, поэтому ее применяют в радио- и электротехнике.

3. Свойства волластонитовой керамики.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: Свойства: предел прочности при статическом изгибе – 150-180 МПа, диэлектрическая проницаемость – 6,5-7, электрическая прочность – 50 кВ/мм.

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

#### **Вопросы, задания**

1. Основные требования и свойства электротехнической керамики.
2. Старение и методы защиты керамических изделий.
3. Особенности электромагнитных процессов в электрокерамических материалах.

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. К каким материалам относится фарфор?

Ответы:

- к высоковольтным низкочастотным электрокерамическим материалам;
- к низковольтным низкочастотным электрокерамическим материалам;
- к высоковольтным высокочастотным электрокерамическим материалам;
- к низковольтным высокочастотным электрокерамическим материалам;

Верный ответ: - к высоковольтным низкочастотным электрокерамическим материалам;

2. Какая особенность кордеирита объясняет его область применения?

Ответы:

- высокая стойкости к термоударам;
- высокий коэффициент линейного расширения;
- высокая стойкость к коронному разряду;
- высокое удельное сопротивление;
- высокая огнеупорность.

Верный ответ: - высокая стойкости к термоударам;

3. Какая особенность форстерита объясняет его область применения?

Ответы:

- высокая стойкости к термоударам;
- высокий коэффициент линейного расширения;
- высокая стойкость к коронному разряду;
- высокое удельное сопротивление;
- высокая огнеупорность.

Верный ответ: - высокий коэффициент линейного расширения;

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знания технологического процесса производства материалов электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

#### **Вопросы, задания**

1. Классификация электрокерамических материалов.
2. Электрофарфор.
3. Целезиановая керамика.

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Какая особенность цирконовых электрокерамических материалов объясняет его область применения?

Ответы:

- высокая стойкости к термоударам;
- высокий коэффициент линейного расширения;
- высокая стойкость к коронному разряду;
- высокое удельное сопротивление;

- высокая огнеупорность.

Верный ответ: - высокая огнеупорность.

2.Классификация электрокерамических материалов.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: Электрокерамические материалы делят на 3 группы: материалы, из которых изготавливают изоляторы (изоляционная керамика), материалы, из которых изготавливают конденсаторы (конденсаторная керамика), и сегнетокерамические материалы, обладающие аномально большими значениями диэлектрической проницаемости и пьезоэффектом. Последние получили применение в радиотехнике.

3.Электрокерамических материалы.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: Электрокерамические материалы представляют собой твердые камнеподобные вещества, которые можно обрабатывать только абразивами (карборунд и др.) и по назначению делят на три группы: изоляционная, конденсаторная и сегнетоэлектрическая керамика. Все электрокерамические материалы негигроскопичны и атмосферостойки.

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-3 Демонстрирует знания технологического процесса производства изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

#### **Вопросы, задания**

- 1.Стеатитовая керамика.
- 2.Кордиеритовая керамика.
- 3.Форстеритовая керамика.

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Сподуменовая керамика.

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос с полным обоснованием.

Верный ответ: Сподумен имеет тетрагональную симметрию кристаллов, температура плавления 14230 С, плотность – 2,47 г/см<sup>3</sup>. Керамические изделия готовят из природного материала сподумена, а также из смеси глины, тонкодисперсного кварца и карбоната лития.

#### **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*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.

### III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

#### 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

#### Пример билета

Билет 1.

1. Механические свойства керамики. Предел прочности. Модуль Юнга.
2. Волластонит. Состав и свойства. Технические требования.
3. Рассчитать для призмы из керамического материала с размерами  $a \times b \times h = 50 \times 50 \times 1$  мм, весом  $m = 0,00000625$  кг и истинной плотностью материала  $\rho = 2,6$  кг/м<sup>3</sup>:
  - Плотность керамического материала с порами
  - Пористость керамического материала

#### Процедура проведения

Проводится в устной форме. Подготовка к ответу на вопросы 40 минут.

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

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

#### Вопросы, задания

- 1.1. Физические свойства керамики. Плотность. Пористость.
2. Цирконосодержащие материалы. Состав и свойства. Технические требования.
3. Рассчитать для призмы из керамического материала с размерами  $a \times b \times h = 50 \times 50 \times 1$  мм,  $n = 5$  – коэффициент запаса прочности,  $\sigma_{пред} = 78,4532163857388$  МПа – предел прочности керамического материала на изгиб:
  - Допустимое значение механического напряжения.
  - Максимально допустимую механическую нагрузку.
- 2.1. Теплофизические свойства керамики. Теплоемкость, теплопроводность, тепловое расширение.
2. Сподумен. Состав и свойства. Технические требования.
3. Рассчитать для призмы из керамического материала с размерами  $a \times b \times h = 50 \times 50 \times 1$  мм,  $F = 1000$  Н – сила механической нагрузки,  $d = 1,21786698781107$  мм – поперечный размер отпечатка,  $n_k$  – коэффициент пропорциональности (для керамики  $n_k \approx 20 \dots 50$ ):
  - Твердость по Виккерсу.
  - Предел прочности керамики.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой компонент преобладает в составе высокоглиноземистой и корундовой электрокерамики?

Ответы:

- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,
- SiO<sub>2</sub>,
- MgO,
- TiO<sub>2</sub>,

- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Верный ответ: - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

2. Какой компонент преобладает в составе каолина?

Ответы:

- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,

- SiO<sub>2</sub>,

- MgO,

- TiO<sub>2</sub>,

- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Верный ответ: - SiO<sub>2</sub>

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

### Вопросы, задания

1.1. Механические свойства керамики. Предел прочности. Модуль Юнга.

2. Волластонит. Состав и свойства. Технические требования.

3. Рассчитать для призмы из керамического материала с размерами  $a \times b \times h = 50 \times 50 \times 1$  мм, весом  $m = 0,00000625$  кг и истинной плотностью материала  $\rho = 2,6$  кг/м<sup>3</sup>:

· Плотность керамического материала с порами

· Пористость керамического материала

2.1. Тепловые свойства керамики. Термостойкость, огнеупорность.

2. Тальк. Состав и свойства. Технические требования.

3. Рассчитать для призмы из керамического материала с размерами  $a \times b \times h = 50 \times 50 \times 1$  мм,  $p = 3,8462\%$  – пористость керамического материала,  $\Delta T = 14,2857142857143$  °С – разница температур,  $P = 10$  Вт – тепловой поток:

· Удельную теплопроводность материала,

· Удельную теплопроводность пористого материала.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие компоненты составляют основу полевого шпата?

Ответы:

- SiO<sub>2</sub> и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,

- SiO<sub>2</sub>,

- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,

- SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,

- SiO<sub>2</sub>, и MgO.

Верный ответ: - SiO<sub>2</sub> и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

2. Какая химическая формула кварца?

Ответы:

- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,

- SiO<sub>2</sub>,

- MgO,

- TiO<sub>2</sub>,

- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Верный ответ: - SiO<sub>2</sub>

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знания технологического процесса производства материалов электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

### Вопросы, задания

1.1. Стеатитовая керамика. Основные свойства и применение.

2. Цельзиановая керамика.

3. Дано: Вольт-амперная характеристика материала рис. 1.

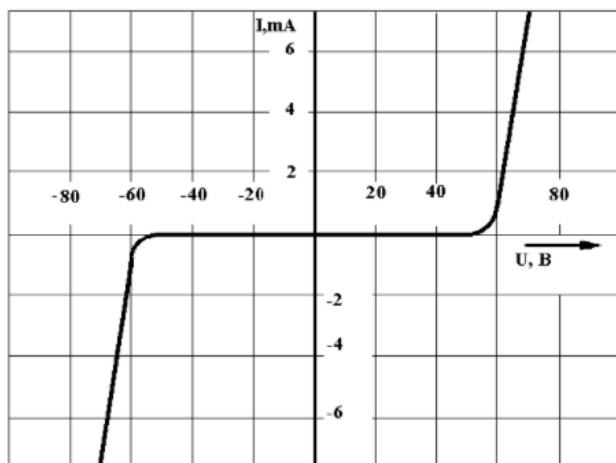


Рис. 1 Вольт-амперная характеристика варистора

Рассчитать для  $U=70\text{В}$ :

- Статическую проводимость образца,
- Дифференциальную проводимость образца,
- Коэффициент нелинейности.

2.1. Кордиеритовая керамика. Основные свойства и применение.

2. Форстеритовая керамика. Основные свойства и применение.

3. Рассчитать для призмы из керамического материала с размерами  $a \times b \times h = 50 \times 50 \times 1 \text{ мм}$ ,  $p = 3,8462\%$  – пористость керамического материала,  $C_x = 9,59732993659801 \text{ E-11 Ф}$  –

Емкость образца:

- Относительную диэлектрическую проницаемость,
- Относительную диэлектрическую проницаемость пористого материала.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие компоненты составляют основу талька?

Ответы:

- $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,
- $\text{SiO}_2$ ,
- $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,
- $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,
- $\text{SiO}_2$ , и  $\text{MgO}$ .

Верный ответ: -  $\text{SiO}_2$ , и  $\text{MgO}$

2. Выберите технологическую операцию изготовления электрокерамических изделий, в которой применяется механическое разрушение:

Ответы:

- измельчение,
- смешивание,
- прессование,
- сушка,
- спекание,
- механическая обработка.

Верный ответ: - измельчение

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-3 Демонстрирует знания технологического процесса производства изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

#### **Вопросы, задания**

- 1.1. Электротехнические свойства керамики. Электропроводность, электрическая прочность, поляризация, диэлектрические потери.
2. Кварцевые материалы. Состав и свойства. Технические требования.
3. Рассчитать для призмы из керамического материала с размерами  $a \times b \times h = 50 \times 50 \times 1$  мм,  $m = 6,25$  гр – масса образца,  $p = 3,8462\%$  – пористость керамического материала,  $\Delta T = 10^\circ\text{C}$  – разница температур,  $Q = 57,8125$  Дж – количество теплоты:
  - Удельную теплоемкость материала,
  - Удельную теплоемкость пористого материала.
- 2.1. Цирконовая керамика. Основные свойства и применение.
2. Корундовая керамика. Основные свойства и применение.
3. Рассчитать для призмы из керамического материала с размерами  $a \times b \times h = 50 \times 50 \times 2$  мм, весом  $m = 0,0000125$  кг и истинной плотностью материала  $\rho = 2,6$  кг/м<sup>3</sup>:
  - Плотность керамического материала с порами
  - Пористость керамического материала

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Выберите технологическую операцию изготовления электрокерамических изделий, в которой применяется высокая температура:

Ответы:

- измельчение,
- смешивание,
- прессование,
- сушка,
- спекание,
- механическая обработка.

Верный ответ: - спекание

2. Выберите технологическую операцию изготовления электрокерамических изделий, в которой применяется высокое статическое давление:

Ответы:

- смешивание,
- прессование,
- сушка,
- спекание,
- механическая обработка.

Верный ответ: - прессование

3. Выберите технологическую операцию изготовления электрокерамических изделий, в которой происходит предварительное формование структуры:

Ответы:

- измельчение,
- смешивание,
- прессование,
- сушка,
- спекание,
- механическая обработка.

Верный ответ: - смешивание

4. Выберите технологическую операцию изготовления электрокерамических изделий, в которой происходит окончательное формование формы изделия:

Ответы:



- измельчение,
- смешивание,
- прессование,
- сушка,
- спекание,
- механическая обработка.

Верный ответ: - механическая обработка

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*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.*

## ***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 экзаменационной составляющих.

**Для курсового проекта/работы:**

**2 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

***I. Процедура защиты КП/КР***

Защита курсового проекта

***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*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.*

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

Оценка за курсовой проект определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».