

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Технология специальной керамики

**Код модуля**  
1155373

**Модуль**  
Проектирование производства материалов  
электроники и нанoeлектроники

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Павлова Ирина Аркадьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии керамики и огнеупоров

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

**Авторы:**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Технология специальной керамики

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Технология специальной керамики

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 -Способен подбирать оборудование по заданной производительности и выполнять и технологические расчеты процессов получения изделий из высокотемпературных неметаллических материалов.	З-5 - Объяснить методики расчета технологических параметров процессов производства высокотемпературных неметаллических материалов и изделий П-1 - Составлять техническое описание основного оборудования цехов по производству высокотемпературных неметаллических материалов и изделий У-3 - Обоснованно выбирать технологические параметры процессов, подлежащие расчету, для различных видов получения высокотемпературных	Лабораторные занятия Лекции Экзамен

	неметаллических материалов и изделий	
ПК-2 -Способен определять мероприятия, необходимые для выполнения основных и вспомогательных операций по производству изделий из высокотемпературных неметаллических материалов.	З-3 - Характеризовать типовые технологические схемы и объяснять суть входящих в них операций при производстве высокотемпературных неметаллических материалов П-1 - Выполнять задания по подбору основного и вспомогательного оборудования для различных видов производства различных видов высокотемпературных неметаллических материалов	Домашняя работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Экзамен

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	7,8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.4</b>		

<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>отчет по лабораторным работам</i>	7,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям –</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для

	продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

### **5.1.2. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Определение пластичности глин и керамических масс по методу Пфедферкорна-Хаазе
  2. Определение пластичности глин и керамических масс по методу Васильева
  3. Определение констант прессования в уравнении Бережного
  4. Определение коэффициента чувствительности глин к сушке и степени спекания керамических материалов
  5. Измерение зависимости сопротивления керамики от температуры
  6. Измерение емкости низкочастотных керамических диэлектриков и расчет их диэлектрической проницаемости
  7. Измерение температурного коэффициента емкости керамических конденсаторов
  8. Измерение нелинейности вольтамперных характеристик полупроводниковой керамики
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Расчет сырьевых компонентов керамической массы и свойств шликера
2. Расчет шихтового состава глазури

Примерные задания

Рассчитайте шихтовый состав глазури, если она имеет следующий химический состав (содержание оксидов, масс. %): SiO<sub>2</sub> – 48; B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 20; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 12; K<sub>2</sub>O – 10; Na<sub>2</sub>O – 10.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Отчет по лабораторным работам**

Примерный перечень тем

1. В соответствии с п. 5.1.2

Примерные задания

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Бескислородная керамика. Синтез, технология, основные свойства
2. Технология форстеритовой керамики. Свойства форстерита. Синтез форстерита. Стадии технологической переработки при получении форстеритовой керамики. Свойства форстеритовой керамики
3. Сколько исходных компонентов требуется взять для получения 100 кг спека  $\text{BaTiO}_3$  методом керамического синтеза? Потери сырьевых компонентов составляют 3 %.
4. Физико-химические процессы, происходящие при обжиге керамических изделий
5. Свойства  $\text{BaTiO}_3$  как основы для получения керамических сегнетоэлектрических материалов. Объяснение сегнетоэлектрических свойств  $\text{BaTiO}_3$ . Методы синтеза  $\text{BaTiO}_3$
6. Определите влажность шликера, если его плотность равна  $1,5 \text{ г/см}^3$ . Выведите соотношение для расчета
7. Глазури в технологии керамики. Классификация глазурей. Основные свойства глазурей, методы их расчета
8. Высокочастотные керамические конденсаторные материалы системы  $\text{CaTiO}_3 - \text{LaAlO}_3$ . Синтез твердого раствора  $(\text{Ca,La})(\text{Ti, Al})\text{O}_3$  керамическим и химическим способом. Стадии технологической переработки при получении монолитных конденсаторов – КМ.
9. Что такое ТКе и ТКС? Какая между ними существует взаимосвязь? Приведите вывод
10. Стадии технологической переработки при получении стеатитовой керамики. Физико-химические процессы, происходящие при обжиге стеатита
11. Характеристика основных кристаллических фаз конденсаторной керамики
12. Сколько исходных компонентов требуется взять, чтобы получить 100 кг  $\text{CaCO}_3$  методом химического соосаждения? Потери исходных компонентов составляют 5 %.
13. Высокоглиноземистая керамика на примере материала УФ-46
14. Сырьевые компоненты. Стадии технологической переработки. Фазовый состав керамики УФ-46, ее свойства
15. Электрофизические свойства  $\text{TiO}_2$  как основы для получения высокочастотных керамических конденсаторных материалов
16. Свойства  $\text{Al}_2\text{O}_3$  как основы для получения устойчивой диэлектрической керамики. Полиморфизм  $\text{Al}_2\text{O}_3$
17. Стеатит. Фазовый состав стеатитовой керамики. Свойства стеатита
18. Электротехнический фарфор имеет следующий химический состав (содержание оксидов, масс. %):  $\text{SiO}_2 - 69,0$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3 - 25,41$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 0,39$ ;  $\text{CaO} - 0,56$ ;  $\text{MgO} - 0,28$ ;  $\text{K}_2\text{O} - 3,0$ ;  $\text{Na}_2\text{O} - 1,37$ . Температура обжига фарфора –  $1300^\circ\text{C}$ . Сколько в этом фарфоре при обжиге образуется натриевого алюмосиликатного стекла и сколько в этих условиях в стекле растворяется  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{SiO}_2$ ?
19. Свойства электротехнического фарфора. Пути повышения качества электротехнического фарфора
20. Бериллиевая керамика. Свойства  $\text{BeO}$ . Стадии технологической переработки при получении бериллиевой керамики. Свойства бериллиевой керамики
21. Электротехнический фарфор имеет следующий химический состав (содержание оксидов, масс. %):  $\text{SiO}_2 - 69,00$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3 - 25,41$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 0,39$ ;  $\text{CaO} - 0,56$ ;  $\text{MgO} - 0,28$ ;  $\text{K}_2\text{O} - 3,00$ ;  $\text{Na}_2\text{O} - 1,37$ . Температура обжига фарфора –  $1300^\circ\text{C}$ . Сколько в этом фарфоре при обжиге образуется калиевого алюмосиликатного стекла и сколько в этих условиях в стекле растворяется  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{SiO}_2$ ?



22. Сегнетокерамические материалы СМ-1, Т-7500. Свойства сегнетокерамических материалов, пути их регулирования
23. Технология электротехнического фарфора
24. Минерализатор в составе корундовой керамики М-7 имеет следующий шихтовый состав (масс. %):  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 12,25; кварцевый песок – 52,85;  $\text{CaCO}_3$  – 34,9. Каков химический состав этого стекла? Какие кристаллические фазы могут образоваться при полной кристаллизации стекла данного состава? Диаграмма состояния системы  $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  прилагается.
25. Корундовая керамика. Сырьевые материалы для производства. Стадии технологической переработки. Свойства корундовой керамики
26. Физико-химические процессы, происходящие при обжиге керамических изделий
27. В системе  $\text{MgO} - \text{SiO}_2$  по заданному составу исходной смеси 20%  $\text{MgO}$  и 80%  $\text{SiO}_2$  рассчитайте количество образующихся при 1720 оС двух жидких фаз. Диаграмма состояния системы  $\text{MgO} - \text{SiO}_2$  прилагается
28. Методы получения оксидных керамических полупроводников
29. Кордиеритовая керамика. Синтез кордиерита, его свойства. Стадии технологической переработки при получении кордиеритовой керамики
30. Рассчитайте т.к.л.р. глазури следующего химического состава (содержание оксидов, масс.%):  $\text{SiO}_2$  – 59,1;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 9,55;  $\text{B}_2\text{O}_3$  – 5,2;  $\text{CaO}$  – 5,15;  $\text{MgO}$  – 0,9;  $\text{SrO}$  – 8,7;  $\text{K}_2\text{O}$  – 1,7;  $\text{Na}_2\text{O}$  – 9,7. Приведите характеристику этой глазури
31. Высокочастотные керамические конденсаторные материалы системы  $\text{TiO}_2 - \text{ZrO}_2$ . Стадии технологической переработки при получении трубчатых конденсаторов
32. Установочная керамика УФ-46. Технология получения. Основные свойства
33. Рассчитайте плотность глиняного шликера, если его влажность 40 %, плотность глины – 2,65 г/см<sup>3</sup>. Выведите соотношение для расчета
34. Пьезокерамика. Материалы системы ЦТС –  $\text{PbZrO}_3 - \text{PbTiO}_3$ . Свойства исходных компонентов системы. Пути регулирования свойств материалов системы ЦТС. Стадии технологической переработки при получении изделий пьезокерамики. Свойства пьезокерамических материалов
35. Глазури в технологии керамики. Классификация глазурей. Основные свойства глазурей, методы их расчета
36. Рассчитайте величину ТКе материала, имеющего состав 80 масс. %  $\text{ZrTiO}_4$  и 20 масс. %  $\text{TiO}_2$ . Решите эту задачу графически и аналитически
37. Электротехнический фарфор. Свойства. Пути повышения качества электротехнического фарфора
38. Электрофизические свойства  $\text{TiO}_2$  как основы для получения высокочастотных керамических конденсаторных материалов
39. Определите количество и состав твердой и жидкой фаз при подходе к концу кристаллизации, если исходная жидкая смесь имеет состав :  $\text{MgO}$  – 38%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 46%;  $\text{SiO}_2$  – 16%.
40. Характеристика основных кристаллических фаз конденсаторной керамики
41. Стеатит. Фазовый состав стеатитовой керамики, технология ее производства. Свойства стеатита
42. Электротехнический фарфор имеет следующий шихтовый состав в пересчете на сухое вещество (содержание компонентов, масс. %): глина – 15; каолин – 35; кварц – 25; полевошпат – 25. На склад эти материалы поступили с влажностью: глина – 18; каолин –

16; кварц – 0,5; полевой шпат – 1%. Рассчитайте потребное количество материалов со склада и воды для получения 1000 кг массы влажностью 21 % (относительная влажность).

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-1	У-3	Лабораторные занятия Экзамен
			ПК-2	З-3	