

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Основы технической керамики

: 22.04.01

: 2, : 3

		3
1	()	4
2		144
3	, .	59
4	, .	0
5	, .	18
6	, .	0
7	, .	12
8	, .	2
9	, .	39
10	, .	85
11	(, ,)	
12		

(): 22.04.01

907 28.08.2015 ., : 29.09.2015 .

: 1, ,

(): 22.04.01

, 6/1 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОК.5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	,
Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
2.	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	,
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	/
Компетенция НГТУ: ОПК.12.В способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалы, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	
2.	
1.	
Компетенция НГТУ: ОПК.13.В имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	,
Компетенция НГТУ: ОПК.15.В умеет использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	

2.

2.1

	(
,	,)

1. 2	
1. знать электронные базы данных размещения научных статей и патентной информации	

3. 1	
2. уметь выбирать керамический материал для заданных условий эксплуатации и технологию получения изделия из керамики с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий	
4. 1	
3. знать виды керамических материалов и технологических процессов их получения, модификации и обработки	
5. 1	
4. знать структуру и правила оформления обзора литературы	
12. . 1	
5. иметь представление о закономерностях формирования структуры керамических материалов и влияния способа обработки на их эксплуатационные характеристики	
12. . 2	
6. знать факторы процесса производства керамических материалов и изделий, определяющие качество и свойства готовой продукции	
12. . 1	
7. уметь оценивать рациональность использования технологических новинок при разработке технологии получения керамических материалов	
13. . 1	
8. знать технологические операции производства керамических изделий	
15. . 1	
9. уметь оценивать возможность появления дефектов на различных этапах производства керамического материала и предпринимать действия по их устранению	

3.

3.1

: 3				
:				
1.	1	2	3, 6, 8, 9	
2.	2	2	3, 6, 8, 9	
3.	2	2	3, 6, 8, 9	
4.	1	2	3, 6, 8, 9	

5.	1	2	3, 6, 8, 9	
:				
6.	1	2	3, 5, 6, 8, 9	
7.	1	2	3, 5, 6, 8, 9	
8.	3	4	3, 5, 6, 8, 9	

3.2

, .				
: 3				
:				
1.	0	11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	.
:				
2.	0	11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	.

4.

: 3				
1		1, 3, 4, 6, 8	45	18
<p>:- : / . . . - ;[: . . . , . . .] . - , 2016. - 19, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 . . . []: / . . ; . . . - . - , [2014]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185267 . . .</p>				
2		1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	18	3

<p>3.2 : []:</p> <p>[]: , [2014]. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185258. -</p> <p>[]: , [2014]. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185267. -</p>				
3		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	40	18
<p>[]:</p> <p>[]: , [2014]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185258. -</p> <p>[]:</p> <p>[]: , 2015.— 130 с.—</p> <p>: http://www.iprbookshop.ru/62303.html.— «IPRbooks»</p> <p>[]: , 2016. - 19, [1] .: .-</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p> <p>[]: / .</p> <p>[]: , [2014]. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185267. -</p>				

5.

(.5.1).

5.1

	e-mail
	e-mail
	e-mail

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 3		
<i>Практические занятия:</i>	20	40
<i>РГЗ:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20

.5	1.	+	
.1	2.	+	
.3	1.	+	
.4	1.		+
	.12. 1.		+
	.12. 2.		+
	.12. 1.	+	
	.13. 1.		+
	.15. 1.		+

7.

1. Никулина А. А. Инновационные технологии производства наноструктурированной керамики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина, А. И. Смирнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185258. - Загл. с экрана.
2. Ceramic Interconnect Technology : Handbook / ed. by Fred D. Barlow III, Aicha Elshabini. - New York, 2007. - 441 p. : ill.. - Пер. загл.: Керамические технологии : справочник.
3. Ceramic Materials Research Trends / Paul B. Lin, editor. - New York, 2007. - XII, 394 p. : ill.. - Пер. загл.: Направления исследования керамических материалов.
4. Никулина А. А. Технология производства алюмооксидной керамики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185267. - Загл. с экрана.

5. Панов В.С. Технология и свойства спеченных твердых сплавов [Электронный ресурс]: курс лекций/ Панов В.С., Шуменко В.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56197.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Нарва В.К. Технология и свойства порошковых материалов и изделий из них [Электронный ресурс]: конструкционные материалы. Курс лекций/ Нарва В.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56127.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Теоретические основы спекания порошков. Механизмы припекания сферических тел [Электронный ресурс]: курс лекций/ В.Н. Аникин [и др.]— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 94 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56114.html>.— ЭБС «IPRbooks»

1. Шевченко В. Я. Введение в техническую керамику / В. Я. Шевченко. - М., 1993. - 112 с. : ил.

2. Пористая конструкционная керамика / [Ю. Л. Красулин и др.] ; под ред. Ю. Л. Красулина. - М., 1980. - 98, [1] с. : ил.

3. Порошковая металлургия и высокотемпературные материалы / под ред. П. Рамакришнана ; пер. с англ. А. Н. Штейнберга. - Челябинск, 1990. - 348 с. : ил., табл.

4. Генералов М. Б. Механика твердых дисперсных сред в процессах химической технологии : учебное пособие для вузов / М. Б. Генералов ; Моск. гос. ун-т инженерной экологии. - Калуга, 2002. - 588, [1] с. : ил.

1. Handle F. Extrusion in Ceramics [electronic resource] // edited by Frank Handle. - Berlin, Heidelberg ;, 2007. : v.: digital // Springer e-books. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-27102-4>

2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

3. Carter C. B. Ceramic Materials [electronic resource] : : Science and Engineering // by C. Barry Carter, M. Grant Norton. - New York, NY ;, 2007. : v.: digital // Springer e-books. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-46271-4>

4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

5. Shackelford J. F. Ceramic and Glass Materials [electronic resource] : : Structure, Properties and Processing // edited by James F. Shackelford, Robert H. Doremus. - Boston, MA ;, 2008. : v.: digital // Springer eBooks. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-73362-3>

6. Bansal N. P. Handbook of Ceramic Composites [electronic resource] // edited by Narottam P. Bansal. - Boston, MA ;, 2005. : v.: digital // Springer e-books. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/b104068>

7. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

8. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

9. :

8.

8.1

1. Иванов Н.Б. Теория и технология процессов прессования ЭНМ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов Н.Б., Евсева Т.П., Александров В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 130 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62303.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. -

1	BENQ PB 6240	

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы технической керамики приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности	з1. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	Виды керамических материалов. Состав керамических материалов. Основные операции керамического производства. Современные технологии в керамическом производстве. Области применения и уровень эксплуатационных характеристик современной керамики	РГЗ, все разделы	Зачет, вопросы 1-5, 25-30
ОПК.12.В способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками	з1. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	Современные технологии в керамическом производстве. Области применения и уровень эксплуатационных характеристик современной керамики	РГЗ, практики	Зачет, вопросы 6-8
ОПК.12.В	з2. знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии	Современные технологии в керамическом производстве. Области применения и уровень эксплуатационных характеристик современной керамики	РГЗ, практики	Зачет, вопросы 9-12
ОПК.12.В	у1. уметь комплексно оценивать и прогнозировать тенденции и последствия развития материаловедения и технологий	Современные технологии в керамическом производстве. Области применения и уровень эксплуатационных характеристик современной керамики	РГЗ, практики	Зачет, вопросы 13-18

	материалов			
ОПК.13.В имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	з1. знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов	Современные технологии в керамическом производстве. Области применения и уровень эксплуатационных характеристик современной керамики	РГЗ, все разделы	Зачет, вопросы 19-24
ОПК.15.В умеет использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов	у1. уметь пользоваться методами моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов	оценка механических характеристик керамического материала Спекание изделия Формирование керамических изделий методом шликерного литья	РГЗ, все разделы	Зачет, вопросы 31-34
ПК.1/НИ готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	з1. знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности	Виды керамических материалов. Состав керамических материалов. Основные операции керамического производства. Современные технологии в керамическом производстве. Области применения и уровень эксплуатационных характеристик современной керамики	РГЗ, все разделы	Зачет, вопросы 35,36
ПК.3/НИ способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и	у1. уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий	Виды керамических материалов. Состав керамических материалов. Основные операции керамического производства. Современные технологии в керамическом производстве. Области применения и уровень эксплуатационных характеристик современной керамики	РГЗ, все разделы	Зачет, вопросы 37,38

расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания				
ПК.4/НИ способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	31. знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации	Виды керамических материалов. Состав керамических материалов. Основные операции керамического производства. Современные технологии в керамическом производстве. Области применения и уровень эксплуатационных характеристик современной керамики	практики	Зачет, вопросы 39,40

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.5, ОПК.12.В, ОПК.13.В, ОПК.15.В, ПК.1/НИ, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.5, ОПК.12.В, ОПК.13.В, ОПК.15.В, ПК.1/НИ, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно,

большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Основы технической керамики», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по тестам. В каждом варианте 20 вопросов. Полный список вопросов приведен ниже.

Пример теста для зачета

Вопрос № 1. Какое из перечисленных требований к временному технологическому связующему НЕ верно?

- **Должно быть токсичным**
- Должно выгорать без остатка
- Должно обладать способностью смачивать минеральные частицы

Вопрос № 2. Что НЕ может выступать в качестве технологического связующего:

- Увлажненная глина
- **Высокодисперсные порошки чистых оксидов**
- Органические добавки

Вопрос №3. Прослойка из органического связующего между минеральными частицами способствует:

- Образованию химических связей
- Построению кристаллической решетки
- **Их взаимной подвижности**

Вопрос № 4. Какое из данных веществ является полимерным органическим связующим:

- **Мука**
- Поливиниловый спирт
- Диборид титана

Вопрос № 5. В процессе спекания керамического материала органические добавки:

- Легируют керамический материал
- **Выгорают**
- Образуют защитное покрытие на поверхности изделия

Вопрос № 6. Количество применяемого органического связующего в пресс-порошка для технологии сухого прессования составляет:

- От 5 до 10 %
- Более 10 %

- До 5 %

Вопрос № 7. Одним из параметров, по которому оценивается качество нанопорошка является d_{50} , который означает что ...

- **50 вес.% частиц порошка имеют размер меньше....**
- Частицы порошка имеют размер 50 нм
- Каждая частица состоит из 50 атомов

Вопрос № 8. К какой группе керамических материалов относится форстерит?

- Биокерамика
- **Огнеупор**
- Электроизоляционная керамика

Вопрос № 9. Согласно классификации по химическому составу алюминаты относятся к ...

- Безоксидная керамика
- Химически стойкая керамика
- **Оксидная керамика**

Вопрос № 10. Согласно классификации по назначению конструкционная керамика относится к группе...

- **Техническая керамика**
- Огнеупорная керамика
- Строительная керамика

Вопрос № 11. По каким критериям традиционно классифицируют керамику?

- По химическому составу и способу изготовления
- **По химическому составу и назначению**
- По назначению и способу изготовления

Вопрос № 12. Какой фазой является цирконат-титанат свинца?

- Механическая смесь оксидов
- Интерметаллид
- **Твердый раствор**

Вопрос № 13. В керамике с плотностью близкой к 99% микропоры располагаются преимущественно

- **По границам зерен**
- В приповерхностных слоях
- В тетраэдрических междоузлиях

Вопрос № 14. Какова зависимость диэлектрической проницаемости от пористости керамики?

- Диэлектрическая проницаемость не зависит от природы материала
- **Диэлектрическая проницаемость значительно увеличивается при снижении пористости**
- Диэлектрическая проницаемость не зависит от пористости

Вопрос № 15. Каким металлом покрывают поверхность конденсаторной керамики из оксида титана для последующей пайки контактов?

- Медь

- Железо
- **Серебро**

Вопрос № 16. Традиционный способ нанесения тугоплавкого металлизированного слоя на электроизоляционную керамику это ...

- **Трафаретная печать + спекание**
- Обмазка + вжигание
- Физическое или химическое осаждение + спекание

Вопрос № 17. Чем обусловлено добавление небольшого количества наноразмерного порошка в субмикронный порошок?

- Улучшение прессуемости
- **Активация процесса спекания**
- Повышение газопроницаемости

Вопрос № 18. Спекание происходит вследствие:

- Неподвижности вещества
- Стабильности вещества
- **Переноса вещества**

Вопрос № 19. Отличительной особенностью спекания НЕ является:

- **Постоянство прочности и объема спекаемого тела**
- Образование достаточно прочного и твердого тела из конгломерата временно связанных частиц
- Изменение объема и пористости спекаемого тела

Вопрос № 20. Спекание плотной технической керамики сопровождается:

- увеличением пористости
- **уменьшением пористости**
- постоянством объема спекаемого тела

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент ответил верно менее чем на 10 вопросов, оценка составляет *0 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент дал верные ответы на 10-14 вопросов, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на тест для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент дал верные ответы на 14-17 вопросов, оценка составляет *15 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент дал верные ответы на 18-20 вопросов, оценка составляет *20 баллов*.

3. Шкала оценки

Согласно правилам аттестации в рабочей программе дисциплины, максимальное количество баллов, которые студент может получить за зачет составляет 20 баллов. При этом зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов. В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы технической керамики»

Вопрос № 1. Какое из перечисленных требований к временному технологическому связующему НЕ верно?

- **Должно быть токсичным**
- Должно выгорать без остатка
- Должно обладать способностью смачивать минеральные частицы

Вопрос № 2. Что НЕ может выступать в качестве технологического связующего:

- Увлажненная глина
- **Высокодисперсные порошки чистых оксидов**
- Органические добавки

Вопрос №3. Прослойка из органического связующего между минеральными частицами способствует:

- Образованию химических связей
- Построению кристаллической решетки
- **Их взаимной подвижности**

Вопрос № 4. Какое из данных веществ является полимерным органическим связующим:

- **Мука**
- Поливиниловый спирт
- Диборид титана

Вопрос № 5. В процессе спекания керамического материала органические добавки:

- Легируют керамический материал
- **Выгорают**
- Образуют защитное покрытие на поверхности изделия

Вопрос № 6. Количество применяемого органического связующего в пресс-порошка для технологии сухого прессования составляет:

- От 5 до 10 %
- Более 10 %
- **До 5 %**

Вопрос № 7. Одним из параметров, по которому оценивается качество нанопорошка является d_{50} , который означает что ...

- **50 вес.% частиц порошка имеют размер меньше....**
- Частицы порошка имеют размер 50 нм
- Каждая частица состоит из 50 атомов

Вопрос № 8. К какой группе керамических материалов относится форстерит?

- Биокерамика
- **Огнеупор**
- Электроизоляционная керамика

Вопрос № 9. Согласно классификации по химическому составу алюминаты относятся к ...

- Безоксидная керамика
- Химически стойкая керамика
- **Оксидная керамика**

Вопрос № 10. Согласно классификации по назначению конструкционная керамика относится к группе...

- **Техническая керамика**
- Огнеупорная керамика
- Строительная керамика

Вопрос № 11. По каким критериям традиционно классифицируют керамику?

- По химическому составу и способу изготовления
- **По химическому составу и назначению**
- По назначению и способу изготовления

Вопрос № 12. Какой фазой является цирконат-титанат свинца?

- Механическая смесь оксидов
- Интерметаллид
- **Твердый раствор**

Вопрос № 13. В керамике с плотностью близкой к 99% микропоры располагаются преимущественно

- **По границам зерен**
- В приповерхностных слоях
- В тетраэдрических междоузлиях

Вопрос № 14. Какова зависимость диэлектрической проницаемости от пористости керамики?

- Диэлектрическая проницаемость не зависит от природы материала
- **Диэлектрическая проницаемость значительно увеличивается при снижении пористости**
- Диэлектрическая проницаемость не зависит от пористости

Вопрос № 15. Каким металлом покрывают поверхность конденсаторной керамики из оксида титана для последующей пайки контактов?

- Медь
- Железо
- **Серебро**

Вопрос № 16. Традиционный способ нанесения тугоплавкого металлизированного слоя на электроизоляционную керамику это ...

- **Трафаретная печать + спекание**
- Обмазка + вжигание
- Физическое или химическое осаждение + спекание

Вопрос № 17. Чем обусловлено добавление небольшого количества наноразмерного порошка в субмикронный порошок?

- Улучшение прессуемости
- **Активация процесса спекания**
- Повышение газопроницаемости

Вопрос № 18. Спекание происходит вследствие:

- Неподвижности вещества
- Стабильности вещества
- **Переноса вещества**

Вопрос № 19. Отличительной особенностью спекания НЕ является:

- **Постоянство прочности и объема спекаемого тела**
- Образование достаточно прочного и твердого тела из конгломерата временно связанных частиц
- Изменение объема и пористости спекаемого тела

Вопрос № 20. Спекание плотной технической керамики сопровождается:

- увеличением пористости
- **уменьшением пористости**
- постоянством объема спекаемого тела

Вопрос № 21. Каким способом можно увеличить технологичность нанопорошков?

- **Грануляцией**
- Расплавлением
- Диспергированием

Вопрос № 22. Кластер наночастиц это...

- Скопление взаимодействующих частиц с размерами меньше 50 нм
- **Скопление взаимодействующих частиц с размерами меньше 10 нм**
- Коагуляционная структура геля

Вопрос № 23. Нанокерамика это...

- Поликристаллические материалы, полученные спеканием неметаллических порошков с размером частиц менее 5 нм
- Поликристаллические материалы, полученные спеканием неметаллических порошков с размером частиц менее 200 нм
- **Поликристаллические материалы, полученные спеканием неметаллических порошков с размером частиц менее 100 нм**

Вопрос № 24. Причина появления структурного размерного эффекта в нанокерамике?

- **Увеличение вклада поверхностных атомов в энергию частицы при уменьшении ее геометрических размеров**
- Уменьшение вклада поверхностных атомов в энергию частицы при уменьшении ее геометрических размеров
- Взаимодействие электронных облаков

Вопрос № 25. Видом спекания НЕ является

- жидкофазное спекание
- **мультифазное спекание**
- твердофазное спекание

Вопрос № 26. Увеличение времени выдержки в процессе спекания в

большинстве случаев сопровождается:

- образованием сквозной пористости
- уменьшением размера зерна
- **ростом размера зерна**

Вопрос № 27. Вариантом спекания смеси керамических порошков НЕ является:

- **выгорание одного компонента**
- отсутствие химической реакции между компонентами
- Каждая частица состоит из 50 атомов

Вопрос № 28. При твердофазном спекании материала:

- все компоненты в жидком состоянии
- **все компоненты в твердом состоянии**
- компоненты как в жидком, так и в твердом состоянии

Вопрос № 29. При жидкофазном спекании:

- все компоненты в жидком состоянии
- все компоненты в твердом состоянии
- **некоторые компоненты в жидком состоянии**

Вопрос № 30. Движущая сила самопроизвольного процесса спекания

- **разность свободных энергии исходного и конечного состояния**
- равенство свободных энергии исходного и конечного состояния
- протекание химических реакций

Вопрос № 31. Для поздней стадии спекания характерно

- измельчение пор
- **коалиценция пор**
- резкое уменьшение пористости

Вопрос № 32. Используемые органические добавки должны быть

- нерастворимыми
- растворимы в кислотах
- **водорастворимы**

Вопрос № 33. Температура обжига технической керамики может быть в диапазоне:

- **1300 – 1500 °С**
- 300 – 500 °С
- 2700 – 3000 °С

Вопрос № 34. Видом спекания керамического материала НЕ является:

- спекание в воздушной атмосфере
- **горячее искровое спекание**
- горячее изостатическое прессование

Вопрос № 35. Вид спекания под давлением:

- холодное изостатическое прессование
- свободное спекание

- **горячее изостатическое прессование**

Вопрос № 36. Теоретическая плотность оксида алюминия

- **3,99 г/см³**
- 7,75 г/см³
- 2,26 г/см³

Вопрос № 37. Вид прессования, при котором давление распределяется равномерно по всему телу компакта

- Осевое
- **Изостатическое**
- Двуосное

Вопрос № 38. Для повышения качества диспергирования в суспензию вводят

- Парафин
- Связующий компонент
- **Дефлокулянт**

Вопрос № 39. Связывание частиц порошков друг с другом под действием слабых сил, смачивающей жидкости или сил химической связи

- **Когезия**
- Слипание
- Зависание

Вопрос № 40. Наиболее эффективная технология диспергирования

- Ультразвуковое диспергирование
- **В шаровой мельнице**
- В ступке

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы технической керамики», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны в зависимости от исходных данных описать современные достижения и перспективные направления в керамических технологиях, провести оценку параметров технологических операций на свойства готового продукта.

Обязательные структурные части РГЗ.

Введение

Раздел 1. Область применения, условия эксплуатации, требования к материалу / изделию производимого материала.

Раздел 2. Описать технологию получения материала, привести варьируемые параметры процесса и факторы, влияющие на свойства материала и изделия.

Выводы

Список используемой литературы

Оцениваемые позиции: своевременность выполнения, полнота раскрытия вопроса, грамотность изложения материала, оформление работы, использование терминологии аргументированность выводов.

2. Критерии оценки

- работа считается **не выполненной**, если не выполнены все структурные части работы, оценка составляет 19 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если все структурные части работы выполнены формально, но не раскрыты полноценно, проанализирован малый объем литературы, качество изложения работы низкое, работа выполнена не своевременно, оценка составляет 20-25 балла.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все структурные части работы выполнены, но не качественно проведены расчеты для испытаний образцов, , оценка составляет 26-35 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все структурные части работы выполнены качественно, в полном объеме, высокое качество изложения работы, оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

1. Методы исследования структуры керамики.
2. Технологические параметры пресс-порошка и их влияние на характеристики

прессованных изделий.

3. Процессы измельчения исходных материалов.
4. Литье из термопластичных шликеров под давлением.
5. Виды прессования. Применяемое оборудование.
6. Технологическая схема производства изделий из диоксид циркониевой керамики.
7. Технологическая схема производства изделий из алюмонитридной керамики.
8. Технологическая схема производства изделий из безоксидной керамики.
9. Высокотемпературные глазури. Составы. Способы нанесения.
10. Технология производства подложек из алюмооксидной керамики.
11. Влияние температурно-временных режимов на свойства керамики.
12. Методы испытаний на трещиностойкость керамических материалов.
13. Методика оценки прочностных показателей керамических материалов.
14. Анализ качества металлизационного слоя на керамике.
15. Основные эксплуатационные характеристики технической керамики.
16. Методы нанесения металлизационных покрытий.
17. Виды спекания керамики и применяемое оборудование.
18. Методы механической обработки керамических изделий.
19. Технология получения пористой керамики.
20. Особенности производства изделий из силикатов.