

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ  
ИМ. А.А. БАЙКОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**  
**СИЛИКАТНЫХ И ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки:

**18.06.01 Химическая технология**

Направленность подготовки:

**Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов**

Одобрено на заседании  
Ученого совета ИМЕТ РАН  
09 февраля 2017 г.  
Протокол № 1/17

Москва 2017 год

Целью изучения дисциплины «*Методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов*» является углубленное изучение методов исследования и контроля качества в технологии керамических материалов, в т.ч. методов аттестации исходных порошковых материалов; исследования процессов на стадиях технологического передела и исследования структуры и механических свойств для аттестации конечной продукции и установления условий эксплуатации керамических конструкционных материалов в нагруженных деталях машин.

### **Вопросы для подготовки к собеседованиям по темам курса**

Вопросы к собеседованию 1 «Аттестация порошковых керамических материалов»

Вопросы к собеседованию 2 «Термический анализ, микроструктура и фазовый состав керамики»

Вопросы к собеседованию 3 «Механические свойства. Контроль качества»

### **Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации – экзамену**

1. Методы аттестации порошковых керамических материалов
  - 1.1. Методы оценки размеров порошков
  - 1.2. Статистический анализ при оценке размеров порошков
  - 1.3. Удельная поверхность
  - 1.4. Методы электронной микроскопии и рентгеновской дифракции для анализа размеров
2. Термический анализ
  - 2.1. Методы термического анализа
  - 2.2. Экзо- и эндотермические эффекты
  - 2.3. Термогравиметрия
  - 2.4. Термический анализ для исследования процессов спекания. Дилатометрия
3. Микроструктура и фазовый состав керамики
  - 3.1. Методы оптической и электронной микроскопии
  - 3.2. Дифрактометрия. Эффекты текстуры в рентгеновском фазовом анализе.
4. Механические свойства.
  - 4.1. Методы измерения прочности керамики при растяжении, изгибе и сжатии и приборы.
  - 4.2. Статистические аспекты прочности. Теория Вейбулла.
  - 4.2. Влияние пористости и размера зерна на упругость и прочность керамики.
  - 4.3. Смысл понятия трещиностойкости. Трещина Гриффитса.

4.4. Методы упрочнения и повышения трещиностойкости.

5. Эксплуатационные характеристики. Контроль качества

5.1. Термостойкость. Критерии. Методы испытаний.

5.2. Триботехнические характеристики.

6. Микротвердость объемных и пленочных керамических материалов. Методы испытаний.

6.1. Масштабный (размерный) эффект при испытаниях на микротвердость

6.2. Как измерить «истинную» микротвердость материала пленки на подложке?

## **Литература для подготовки по дисциплине**

### **Основная литература**

1. Твёрдость и трещиностойкость наноструктурных керамик [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Л. Хасанов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 151 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34721>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Кларк Э.Р. Микроскопические методы исследования материалов [Электронный ресурс]: монография/ Кларк Э.Р., Эберхард К.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2007.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12728>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Анисович А.Г. Практика металлографического исследования материалов [Электронный ресурс]/ Анисович А.Г., Румянцева И.Н.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2013.— 251 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29501>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов [Электронный ресурс]/ С.М. Азаров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29462>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Матюнин В.М. Оперативная диагностика механических свойств конструкционных материалов [Электронный ресурс]: пособие для научных и инженерно-технических работников/ Матюнин В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2006.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33196>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

### **Дополнительная литература**

1. Шевченко В.Я., Баринов С.М. Техническая керамика. М: Наука, 1993.

2. Баринов С.М., Шевченко В.Я. Прочность технической керамики. М.: Наука, 1997.

3. Технологии конструкционных наноструктурных материалов и покрытий [Электронный ресурс]: монография/ П.А. Витязь [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 283 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12322>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: общий курс/ В.Г. Айнштейн [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 1759 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26127>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Методические материалы разработал:

Доцент, кандидат технических наук

А.А. Егоров