

Федеральное агентство научных организаций

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
ИНСТИТУТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И  
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ИМ. И.В. ТАНАНАЕВА КОЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИХТРЭМС КНЦ РАН)

Аспирантура



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора института  
по научной работе

П.Б. Громов

«31» октября 2014 г.

Протокол Ученого совета  
№ 7 от 23 октября 2014 г.

### Фонд оценочных средств

по дисциплине

**«Функциональные наноструктурированные материалы»**

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по направлению подготовки высшей квалификации  
22.06.01 Технологии материалов  
(профиль направления 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов)

Уровень – подготовка кадров высшей квалификации.  
Квалификация выпускника –  
Исследователь. Преподаватель-исследователь.  
Форма обучения – очная.  
Срок освоения – 4 года.

Апатиты, 2014 г.

**Вопросы к зачету по дисциплине  
«Функциональные наноматериалы: синтез, свойства и применение».**

1. В чём отличие нанотехнологии от существующей промышленной технологии?
2. В чём сущность размерных эффектов в микро- и нанотехнологии?
3. В чём состоит различие терминов «нанокластер» и «наночастица»?
4. В чём вы видите причины низкой устойчивости свободных нанокластеров!
5. Дайте определение термину «наноструктура». Что можно сказать о классификации наноструктур.
6. Каков минимальный и максимальный диаметр углеродных нанотрубок? Поверхностные характеристики углеродных нанотрубок.
7. Способы получения углеродных нанотрубок, их достоинства и недостатки.
8. Укажите движущие силы роста углеродных нанотрубок. Можно ли управлять электронными свойствами углеродных нанотрубок?
9. Приведите примеры неуглеродных нанотрубок, причины их роста и способы получения.
10. Приведите способы получения тонких плёнок, укажите достоинства и недостатки этих методов.
11. Перечислите основные условия для формирования эпитаксиальных плёнок?
12. Охарактеризуйте основные типы магнитных наноматериалов. Что общего и в чём различия в природе магнитных свойств ферро-, ферри- и антиферромагнетиков?
13. Наблюдаемые дефекты в наноматериалах. Как они влияют на проявляемые материалом механические свойства?
14. Направление модификации объёмных материалов с целью улучшения их механических характеристик.
15. Почему именно с углеродными нанотрубками связывают грядущий бум в наноматериаловедении?
16. Методы синтеза наноматериалов. В чём суть подходов «Top down» и «Bottom-up»?
17. Дайте определение «золь-гель метода» получения наноматериалов.
18. Перечислите основные недостатки «золь-гель метода».
19. В чём суть гидротермального метода синтеза материалов?
20. Что такое микро- и миниэмульсии? Каким образом их используют для получения наночастиц?
21. Почему при получении функциональных материалов важно, чтобы они состояли из наночастиц с узким распределением по размерам? Какие существуют методы разделения наночастиц по размерам?
22. Каковы основные признаки консервативной и диссипативной самоорганизации?

23. Образование массивов из наночастиц. Какие условия необходимы для формирования таких массивов?
24. Из каких строительных блоков состоит структура цеолитов? Каким образом можно менять состав цеолитов, не изменяя при этом их структуры?
25. Чем определяется размерность наноструктур, синтезируемых в матрицах цеолитов?
26. Каким образом можно получать мезопористые материалы с заданной структурой и размером пор? Как можно управлять структурными параметрами таких материалов?
27. В чём состоят преимущества и недостатки использования соединений переменного состава (алюмосиликатов, СДГ) при их использовании в качестве нанореакторов для получения наночастиц?
28. Для каких применений важна монодисперсность и параметр анизотропии наночастиц; в каких случаях эти параметры не имеют принципиального значения?
29. Какие потенциальные области применения функциональных наноматериалов Вы знаете?
30. При каких условиях в системе происходит процесс самоорганизации? Приведите пример самоорганизации в технологических процессах.
31. Что такое синергетика?
32. Почему возникла проблема невоспроизводимости в нанотехнологии?
33. Какова роль поверхностных атомов в наноразмерных эффектах? Величины наноразмерных эффектов?
34. Что такое супрамолекулярная химия?
35. Что такое аэрогель и ксерогель?
36. Что такое композит и нанокompозит? Три класса композиционных материалов и два класса нанокompозитов.
37. Что такое алмазоподобный углерод и алмазоподобный нанокompозит?