# Комплект оценочных материалов по дисциплине«Наноматериалы и нанотехнологии»

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Направление науки, специализирующееся на разработке и применении объектов, размер которых составляет от единиц до нескольких сотен нанометров, называется…

А) нанотехнологии

Б) материаловедение

В) нанонаука

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Материалы, созданные с использованием наночастиц и/или посредством нанотехнологий называются…

А) микроматериалы

Б) дисперсные

В) наноматериалы

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Кто ввел в научную литературу термин наноматериалы?

А) Г. Глейтер

Б) Ж.И. Алферов

В) Р. Фейнман

Г) Э. Дрекслер

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Нано – это…

А) одна десятая часть

Б) одна миллионная часть

В) одна миллиардная часть

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

#### Задания закрытого типа на установление соответствия

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Сопоставьте рисунки с названием наноматериала

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | Picture background | А)  | Углеродные нанотрубки |
| 2) | Picture background | Б)  | Графен |
| 3) | Picture background | В)  | Фуллерены |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| В | А | Б |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Сопоставьте рисунки с названием метода получения углеродистых наноматериалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | Picture background | А)  | Лазерная абляция |
| 2) | Picture background | Б)  | Электородуговой |
| 3) | Picture background | В)  | пиролиз углеводородов |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | В | А |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Сопоставьте рисунки с названием метода интенсивной пластической деформации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | А) | Схема винтового канала при винтовой экструзии |
| 2) |  | Б) | РКУП-конформ |
| 3) |  | В) | Схема равноканального углового прессования |
| 4) | nay_nap_4 | Г) | Схема всесторонней ковки (ВК) |
| 5) | Picture background | Д) | Схема кручения под высоким давлением (КВД) |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Д | Г | А | Б | В |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

#### Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо*

1. Укажите правильный порядок возрастания размеров частиц:

А) 1 Å

Б) 1 мкм

В) 1 нм

Г) 1 мм

Правильный ответ: А, В, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Укажите правильную последовательность получения наноматериалов:

А) Выбор исходного сырья.

Б) Консолидация.

В) Получение нанопорошков.

Правильный ответ: А, В, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Укажите правильную последовательность выполнения кручения под высоким давлением:

А) Бойки сжимают с удельным усилием 3–6 ГПа.

Б) Подвижный боек вращается относительно своей оси со скоростью 0,02–1,5 об/мин. При этом силы поверхностного трения заставляют заготовку деформироваться сдвигом, обеспечивая тем самым измельчение структуры.

В) Процесс деформации можно вести при температуре –100°C+450°C, изменяя её в процессе обработки в указанных пределах. Изменение температуры способствует лучшей пластичности конечной заготовки.

Г) В процессе вращения подвижного бойка удельное давление сжатия циклически меняют на 10–20% от текущего значения с частотой 0,1–1,5 от установленной скорости вращения бойка.

Д) Заготовку помещают между подвижным и неподвижным бойками Бриджмена.

Правильный ответ: Д, А, Б, Г, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Способ получения беспористых металлов и сплавов с размером зерна около 100 нм, называется\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: ИПД/ интенсивная пластическая деформация

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Микроскоп, позволивший работать с наночастицами, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: сканирующий туннельный микроскоп/СТМ

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Способ получения наночастиц «сверху вниз» предполагает \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: уменьшение материала до наноразмерных частиц/ измельчение более крупных частиц до наноразмерных

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Мембраны, которые содержат поры диаметром в доли микрона и менее, способные задерживать очень малые твёрдые частицы, а также микробы, вирусы, отдельные клетки и даже молекулы, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: наномембраны

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

#### Задания открытого типа с кратким свободным ответом

#### *Дайте ответ на вопрос*

#### 1. Что такое нанотрубки?

Правильный ответ протяженные структуры, состоящие из свёрнутых гексагональных сеток с атомами углерода в узлах.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

#### 2. Дайте общую характеристику структуры наноматериалов.

#### Правильный ответ: структура наноматериалов состоит из обилия поверхностей раздела, высокой диффузионной подвижности атомов, неравновесности границ зёрен, склонности к появлению кластеров / обилие поверхностей раздела, высокая диффузионная подвижность атомов, неравновесность границ зёрен, склонность к появлению кластеров.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

#### Задания открытого типа с развернутым ответом

*Дайте ответ на вопрос*

1. Опишите механизм механического размельчения порошков.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

В основе измельчения лежит ударное, скалывающее и истирающее действие мелющих тел, стенок измельчающих устройств и самой размалываемой массы. При дроблении твёрдых тел происходят упругие и пластические деформации, в процессе которых зарождаются и накапливаются микротрещины, приводящие к образованию новых поверхностей раздела и разрушению тел.

Материал предварительно должен быть измельчен на стандартном технологическом оборудовании: щековых и молотковых дробилках (если размер частиц более 1 мм), затем на размольном оборудовании с жерновами (до размера частиц порядка 0,1 мм).

При механическом размельчении с использованием мельниц уменьшение размеров частиц материала происходит в результате интенсивного раздавливания между рабочими органами мельницы. В зависимости от вида материала и требуемых свойств нанопорошка для ультратонкого помола используются в основном планетарные, шаровые и вибрационные мельницы. Средний размер частиц получаемых порошков может составлять от 5 до 200 нм.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ПК-8

2. Решите задачу.

Гидрозоль содержит сферические частицы, причем 30% массы приходится на частицы, имеющие радиус 50 нм, а масса остальных – на частицы радиуса 100 нм. Какова удельная поверхность частицы дисперсной фазы? Обозначим: r1 – радиус более крупных частиц, r2 – радиус более мелких частиц, S1 – суммарная поверхность крупных частиц, S2 – суммарная поверхность мелких частиц, V1 – объем крупных частиц, V2 – объем мелких частиц. Примем: V1 =0,7м3, а V2 =0,3м3, т. е. V1 + V2 =1м3. Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Находим числа частиц в объемах V1 и V2:

$$n\_{1}=\frac{V\_{1}}{\frac{4}{3}πr\_{1}^{3}}=\frac{0,7}{\frac{4}{3}∙3,14∙(100∙10^{-9})^{3}}=1,67∙10^{20}$$

$$n\_{1}=\frac{V\_{2}}{\frac{4}{3}πr\_{2}^{3}}=\frac{0,3}{\frac{4}{3}∙3,14∙(50∙10^{-9})^{3}}=5,73∙10^{20}$$

и их суммарные поверхности:

$$S\_{1}=4πr\_{1}^{2}n\_{1}=4∙3,14∙\left(100∙10^{-9}\right)^{2}∙1,67∙10^{20}=20,98∙10^{6} м^{2}$$

$$S\_{1}=4πr\_{2}^{2}n\_{2}=4∙3,14∙\left(50∙10^{-9}\right)^{2}∙5,73∙10^{20}=17,99∙10^{6} м^{2}$$

Удельную поверхность находим как сумму S1 + S2, так как V1+ V2=1м3

$$S\_{уд}=20,98+17,99=38,97∙10^{6}м^{2}$$

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ПК-8