**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Структура и свойства спеченных материалов»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Что такое порошковый материал?

А) смесь частиц

Б) соединенные частицы силами сращивания

В) смесь частиц, которые не связаны, но контактируют друг с другом

Г) частицы, обладающие текучестью

Правильный ответ В

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. Что такое частица?

А) составная часть вещества

Б) индивидуальная составная часть сыпучего тела, которую можно выделить из смеси или неспеченного конгломерата

В) часть, выделенная из смеси

Правильный ответ: Б

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. Что такое спекание?

А) приложение давления к порошку, находящемуся в матрице

Б) обработка в матрице

В) процесс получения твёрдых и пористых материалов (изделий) из мелкозернистого, порошкообразного или пылевидного сырья при нагревании

Правильный ответ: В

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

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

1. Установите соответствие между основными физическими процессами в металле:

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики  | Определение |
| 1) Спекание в жидкой фазе | А) Проводится в вакууме или среде инертного газа для материалов, не требующих давления |
| 2) Спекание без давления | Б) Одна из составляющих материала плавится, другая остаётся твёрдой; применяется для композитов |
| 3) Микроволновое спекание | В) Использование микроволн для нагрева, сокращает время и снижает энергозатраты  |

Правильный ответ:

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

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. Установите соответствие между процессами формования порошковой заготовки:

|  |  |
| --- | --- |
| Процесс  | Определение |
| 1) формование детали из порошка  | А) формование пористой заготовки, из которой затем штамповкой изготавливают деталь |
| 2) формование пористой заготовки | Б) формование детали из порошка с последующим и возможной доштамповкой для повышения плотности |
| 3) консолидация | В) прессование с последующим спеканием |

Правильный ответ:

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

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. Установите соответствие между процессами получения порошков и их сущности

|  |  |
| --- | --- |
| Методы деформирования | Определение |
| 1) Деформирование | А) порошок загружают в матрице и прикладывают давление прессования |
| 2) Прессование | Б) прикладывают силу к пористой заготовке |
| 3) Формообразование | В) создание заготовки или детали определенной формы с приложением силы |

Правильный ответ:

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

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите в правильной последовательности этапы спекания:

А) Припекание

Б) Образование замкнутых пор

В) Спекание

Г) Удаление закрытых пор

Д) Образование структуры термодинамически устойчивого распределения конденсированных фаз

Правильный ответ: А, В, Б, Г, Д

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. Расположите в правильном порядке последовательность выполнения прессования:

А) рассев порошка по фракциям

Б) отжиг порошка

В) смешивание компонентов

Г) расчет навески и дозировка шихты

Д) засыпка шихты в матрицу пресс-формы

Е) прессование

Ж) удаление брикета из пресс-формы

Правильный ответ: Б, А, В, Г, Д, Е, Ж

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. Расположите в правильном порядке параметры процесса спекания:

А) свойства исходных порошков

Б) температура спекания

В) давление прессования

Г) длительность спекания

Д) атмосфера спекания

Правильный ответ: А, В, Б, Г, Д

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – изостатическое или гидростатическое формование в закрытой матрице.

Правильный ответ: Статическое нагружение.

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – магнитоимпульсное формование.

Правильный ответ: Импульсное нагружение

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

**3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** – формование ультразвуковыми колебаниями

Правильный ответ: **Вибрационное нагружение**

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_– нагрев с защитной атмосферой или в вакууме до температур выше рекристаллизации.

Правильный ответ: горячая деформация / деформирование

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – нагрев и штамповка разделены при температуре ниже температуры рекристаллизации.

Правильный ответ: неполная горячая деформация / штамповка

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – материал, получаемый путём спекания.

Правильный ответ: Агломерат

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Определить силу прессования цилиндрического образца высотой 20 мм с относительной плотностью 0,94 в цилиндрической пресс-форме диаметром 25 мм с давлением прессования 35 МПа.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Сила прессования определяется по формуле: площадь поверхности цилиндрической прессовки, умноженная на давление прессования при относительной плотности 0,94.

 = 490,6 Н

Сила прессования = 490,6 Н.

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

2. Определить объем и плотность утряски медного порошка.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Объем утряски Vутр определяется путем утряски навески порошка Р в мерном сосуде до постоянного объема V. Навеска порошка равна 10 г, объем навески равен 100 см3:

Vутр = V/P, см³ /г.

Vутр= 100/10=10 см3/г.

Плотностью утряски называют величину, обратную объему утряски:

γ утр = 1/ Vутр , г/см³.

ɤ=1/10=0,1 г/см3.

Объем утряски 10 см3/г, плотность утряски 0, 1г/см3.

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2

3. Найти относительное изменение высоты образца в результате упругого последействия, если абсолютное увеличение высоту составляет 5 мм, исходный размер образца 50 мм.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Изменение высоты определяем по формуле:



Суммарная длина дислокаций представляет собой произведение плотности дислокаций на объем образца. Объем образца равен 500 см3. Тогда суммарная длина дислокаций будет равна 1024х 500 = 5х1026 см-2.

Компетенции и индикаторы: УК-1, ОПК-2