

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра материаловедения
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологий
и инженерной механики
 Могильная Е.П.
«18» _____ 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

Теория и технология получения порошковых материалов и изделий

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Материаловедение в машиностроении
Композиционные и порошковые материалы, покрытия

Разработчик:

старший преподаватель  Белозир И.И.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры материаловедения

от «18» _____ 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой материаловедения  Рябичева Л.А.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Теория и технология получения порошковых материалов и изделий»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Для разделения грубой и средней категории применяют анализ...

- А) ситовый
- Б) микроскопический
- В) седиментацию

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Размер частиц 0,5...10 мкм относится к категории зернистости порошка...

- А) средняя
- Б) тонкая
- В) весьма тонкая

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

3. Каким методом получается дендритная форма частиц?

- А) Распыление расплавов
- Б) Восстановление оксидов
- В) Электролиз водных растворов и расплавов солей
- Г) Измельчение

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-7

4. Скорость прохождения порошка через отверстие определённого диаметра называется?

- А) насыпная плотность
- Б) текучесть
- В) плотность утряски

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-7

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Укажите соответствие, метода получения частиц от способа производства

- | | |
|--------------------------------------|----------------|
| 1) дробление, размол | А) сферическая |
| 2) распыление расплавленного металла | Б) осколочная |
| 3) электролизом из растворов | В) дендритная |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

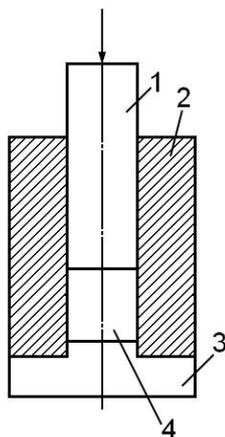
2. Установите соответствие между методами получения порошков

- | | |
|---|----------------------------|
| 1) метод, состоит в осаждении на катоде порошков металлов и осуществляется либо из водных растворов солей (получение порошков олова, серебра, меди, железа), либо из расплавленных сред | А) грануляция |
| 2) метод, при котором тонкая струя расплавленного металла после дробления о ленту транспортера охлаждается в воде | Б) Электролитический метод |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

3. Установите соответствие позиций на рисунке и элементов на схеме пресс-формы



- | | |
|------|--------------------|
| 1) 1 | А) матрица |
| 2) 2 | Б) верхний пуансон |
| 3) 3 | В) порошок |
| 3) 4 | Г) нижний пуансон |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-7

4. Установите соответствие формы частиц порошка

- | | |
|----|---------------|
| 1) | А) осколочная |
|----|---------------|



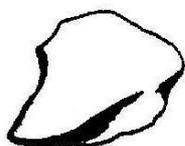
2)

Б) каплевидная



3)

В) дендритная



Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А
Компетенции (индикаторы): ПК-7

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.
Запишите правильную последовательность букв слева направо*

1. Установите правильную последовательность этапов подготовки порошков к прессованию

- А) рассев
- Б) смешивание
- В) отжиг

Правильный ответ: В, А, Б
Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Установите правильную последовательность этапов изготовления порошковой заготовки

- А) прессование порошка
- Б) механическое смешивание порошков
- В) засыпка в матрицу
- Г) спекание

Правильный ответ: Б, В, А, Г
Компетенции (индикаторы): ОПК-6

3. Установите правильную последовательность этапов вакуумной атомизации получения порошка

А) происходит разрушение потока жидкого металла струей инертного газа.

Б) в управляемом режиме сливают расплав через распылитель.

В) металл расплавляют в плавильной камере, заполненной инертным газом.

Г) во время фазы полёта частицы металла под действием сил поверхностного натяжения приобретают сферическую форму.

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-7

4. Расположите категории зернистости порошка от грубой до ультратонкой

А) менее 0,5

Б) 10...40

В) 150...500

Г) 0,5...10

Д) 40...150

Правильный ответ: В, Д, Б, Г, А

Компетенции (индикаторы): ПК-7

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Пирофорность – это способность порошков _____ на воздухе

Правильный ответ: самовозгораться, воспламеняться

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Насыпная плотность – это плотность единицы _____ свободно насыпанного порошка.

Правильный ответ: объёма

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

3. Текучесть характеризует скорость _____ порошка через отверстие определённого диаметра.

Правильный ответ: прохождения, течения.

Компетенции (индикаторы): ПК-7

4. Прессуемость — комплексная характеристика, включающая два понятия: _____ (способность порошка к обжатию в процессе прессования) и формуемость (способность к сохранению формы после прессования).

Правильный ответ: уплотняемость
Компетенции (индикаторы): ПК-7

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Какой вид обработки является распространенным способом изготовления порошков, поскольку обладает высокой производительностью, возможностью получать порошки высокой чистоты, однородного состава, а также позволяет регулировать размеры и форму частиц. Способ основан на разрушении струи расплавленного металла вращающимися лопатками, газовым либо воздушным потоком, потоком жидкости или электромагнитным полем?

Правильный ответ: распыление жидкого металла
Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Какой способ, позволяет получить чистые порошки меди, никеля, кобальта, цинка, серебра, кадмия, однако обладает высокой энергоемкостью и низкой производительностью. Способ основан на разложении водного раствора или расплава соли металла при прохождении через него электрического тока?

Правильный ответ: электролиз
Компетенции (индикаторы): ОПК-6

3. К какому методу относятся: размол твёрдых материалов, диспергирование и грануляция расплава?

Правильный ответ: механический метод
Компетенции (индикаторы): ПК-7

4. В каких единицах измеряются частицы металлического порошка

Правильный ответ: микрометрах (мкм)
Компетенции (индикаторы): ПК-7

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Определите величину усадки $K=L_2/L_1$, (где L_2 - размер изделия после спекания; L_1 - размер заготовки перед спеканием) цилиндрической заготовки исходной высотой 30 мм, после выполнения спекания высота заготовки 27 мм. От чего зависит величина усадки?

Время выполнения – 5 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведённому ниже пояснению:

Усадка - 0,9. Величина усадки зависит от физико-химических свойств материала, природы и количества наполнителя, свойств связующего, давления прессования, температуры и скорости спекания.

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Определите интервал температур спекания заготовки из порошка титана ВТ-20 ($t_{пл.} - 1668\text{ C}^0$) и определите время выдержки заготовки диаметр 30, высота 100 мм.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведённому ниже пояснению: Температура спекания порошка ВТ-20 должна находиться в пределах 116,6-1501,2 C^0 , время выдержки 1 час.

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

3. Какие дефекты образуются при неправильном расчёте температуры спекания?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведённому ниже пояснению: В результате неправильного назначения температуры спекания заготовок могут образоваться следующие дефекты:

Пережог. Нарушение нормальной структуры изделия, проявляющееся в виде загрубения (чрезмерного роста частиц), повышения пористости или растрескивания. Возникает из-за существенного превышения заданной температуры спекания.

Недопекание. Нарушение требований плотности и прочности изделия после спекания из-за заниженной температуры или длительности выдержки при нагреве.

Вспучивание. Образование пузырей на поверхности спечённой заготовки из-за интенсивного газовыделения при жидкофазном спекании или местных перегревов из-за неравномерности нагрева порошковой формовки в печи.

Обезуглероживание. Уменьшение содержания углерода в поверхностных слоях изделия, в основном из-за повышенного содержания окислителей в атмосфере горячей зоны печи.

Компетенции (индикаторы): ПК-7

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Теория и технология получения порошковых материалов и изделий» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики



Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)