

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» 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Физико-химические основы моделирования порошковых материалов и
покрытий

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Функциональные материалы, покрытия

Разработчик:

доцент  Черников Н. Г.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры материаловедения

от «18» 02 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой материаловедения  Рябичева Л.А.

Луганск 20 25 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Физико-химические основы моделирования порошковых материалов и покрытий»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Что такое вещество?

А) совокупность взаимодействующих частиц (атомов, молекул, ионов и т. д.), расположенных определённым образом в пространстве и связанных между собой некоторыми силами

Б) тело со взаимодействующими частицами

В) тело со взаимодействующими частицами и расположенными в пространстве

Правильный ответ: А

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

2. Что такое микроструктура?

А) распределение составных частей материала, т. е. пространственное распределение элементов, фаз, их ориентация, а также дефектов

Б) вид под микроскопом

В) различные зерна

Г) элементы строения металла

Правильный ответ А

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

3. Какие параметры порошкового материала получают в результате исследования микроструктуры?

А) электронный газ

Б) валентные электроны

В) зерно и фазы

Правильный ответ: В

Компетенции и индикаторы: ПК-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 порошковом материале:

Характеристики

Определение

1) Что такое самодиффузия?

А) в чистых металлах диффузионные процессы реализуются собственными атомами, их перемещение называется самодиффузией

2) Что такое кристаллизация?

Б) возникновение нового состояния вещества при уменьшении его свободной энергии

3) Аморфное состояние вещества – что это?

В) плотноупакованная решетка получается построением последовательного наложения одной на другую плотноупакованных плоскостей решеток

Правильный ответ:

1	2	3
А	В	Б

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

2. Установите соответствие между дефектами кристаллического строения порошкового материала:

Дефект

Определение

1) точечные (нульмерные)

А) размер которых в одном из направлений превосходит на несколько порядков другие

2) линейные (одномерные)

Б) размеры которых соизмеримы по всем направлениям с размером атомов или параметрами решетки

3) плоские (двумерные)

В) размеры, которых по всем направлениям соизмеримы или намного превосходят атомные

4) объемные

Г) размеры, которых по двум направлениям превосходят третье

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

3. Установите соответствие между кристаллическими решетками и свойствами порошковых материалов:

Виды решеток

Свойства

1) ОЦК

А) высокая прочность

2) ГЦК

Б) высокая пластичность

3) ГПУ

В) высокая пластичность

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции и индикаторы: ПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите в правильном порядке последовательность процесса кристаллизации твердой фазы порошкового материала:

А) рост зародышей кристаллизации

Б) зарождение кластеров

В) формирование зерна в направлении градиента температур

Г) образование зародышей кристаллизации

Правильный ответ: Б, Г, А, В

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

2. Расположите в правильном порядке последовательность фазовых границ в порошковом покрытии:

А) когерентная

Б) полуккогерентная

В) некогерентная.

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции и индикаторы: ПК-2

3. Расположите в правильном порядке последовательность первичной и вторичной кристаллизации при газопламенном нанесении покрытия:

А) получение равновесие системы жидкость-кристаллы

Б) понижение температуры и уровня свободной энергии

В) создание градиента температур

Правильный ответ: В, Б, А

Компетенции и индикаторы: ПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – плотность диффузионного потока, определяющая число частиц, проходящих через единицу площади за единицу времени, пропорциональна градиенту концентрации

Правильный ответ: первый закон Фика

Компетенции и индикаторы: ПК-2

2. _____ – полная растворимость в жидком и твердом

состоянии.

Правильный ответ: Неограниченная растворимость

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

3. _____ определяет плотность диффузионного потока для данного градиента концентрации. Знак минус указывает на направление потока от большей к меньшей концентрации, т. е. в направлении, обратном градиенту концентрации.

Правильный ответ: Коэффициент диффузии

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – разность начальной и конечной температуры образца при нагреве.

Правильный ответ: градиент температур / удлинение

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

2. _____ – процесс перехода металла из жидкого состояния в твердое.

Правильный ответ: кристаллизация / расплав

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

3. _____ – фаза, в которой один из компонентов сплава сохраняет свою кристаллическую решетку, а атомы другого располагаются в решетке первого компонента, изменяя ее размеры.

Правильный ответ: твердый раствор / фаза

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Определить тип образующегося твердого раствора и характер растворимости в системе V-B, если V имеет ОЦК решетку, B – тетрагональную.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Ванадий имеет ОЦК решетку и атомный радиус 0,13 нм. Бор имеет тетрагональную решетку и атомный радиус 0,105 нм. Твердый раствор будет иметь решетку растворителя молибдена ОЦК.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

2. Приблизительно оцените энергию образования вакансий в меди, имеющей ГЦК решетку, если экспериментально определенная равновесная концентрация вакансий при 927 °С равна 10^{-5} , температура плавления меди 1084 °С.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Энергию образования вакансий E_0 можно приближенно оценить, исходя из эмпирического соотношения между E_0 и E_d - энергия активации самодиффузии, которая определяет температурную зависимость коэффициента диффузии: $D = D_0 \exp(-E_d / kT)$. У ГЦК металлов $E_0 \approx 0,5-0,6 E_d$. Энергия активации самодиффузии приближенно пропорциональна температуре плавления металла $T_{пл}$. Известно эмпирическое соотношение $E_d/T_{пл} = 150$ Дж/К. Энергия активации самодиффузии будет равна $E_d = 150 \times 1357 = 162600$ Дж. Энергия образования вакансий составит $E_0 = 0,6 \times 162600 = 97560$ Дж.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

3. Определите суммарную длину дислокаций в образце размером 5x10x10 см плотность дислокаций составляет 10^{24} .

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Суммарная длина дислокаций представляет собой произведение плотности дислокаций на объем образца. Объем образца равен 500 см^3 . Тогда суммарная длина дислокаций будет равна $10^{24} \times 500 = 5 \times 10^{26} \text{ см}^{-2}$.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Физико-химические основы моделирования порошковых материалов и покрытий» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 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)