

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. Могильная Е.П.

«18» 02 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

Физика конденсированного состояния

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Материаловедение в машиностроении
Композиционные и порошковые материалы, покрытия

Разработчик:

профессор Л.А. Рябичева Рябичева Л. А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры материаловедения

от «18» 02 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой материаловедения Л.А. Рябичева Рябичева Л.А.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Физика конденсированного состояния»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Какие конденсированные состояния вещества материала существуют?

А) твердое, газообразное;

Б) газообразное;

В) твердое, жидкое.

Правильный ответ: В

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

2. Чем объясняется компактное расположение частиц в жидкости?

А) значительными силами межмолекулярного взаимодействия;

Б) силами сращивания;

В) направлением;

Г) текучестью.

Правильный ответ А

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

3. Чем объясняются силы связи в кристалле?

А) электронный газ;

Б) валентные электроны;

В) электроны, связанные с ионами атомов, находящиеся в узлах решетки, подчиняются сильной связи в кристалле.

Правильный ответ: В

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

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) 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: ПК-1

2. Установите соответствие между дефектами кристаллического строения твердого тела:

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 электронными теориями металлов

Методы деформирования	Определение
1) Классическая теория	А) движение свободных электронов подчиняется законам квантовой механики.
2) Квантовая теория	Б) движение и поведение электронов подчиняется законам классической механики.
3) зонная теория	В) движение свободных электронов осуществляется в периодическом поле кристаллической решетки.

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите в правильном порядке последовательность процесса кристаллизации:

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: ПК-1

2. Расположите в правильном порядке последовательность расчета межмолекулярного потенциала:

А) внешняя сила, приложенная к атомам жидкости;

Б) средний период колебаний атомов вблизи положения равновесия;

В) время между двумя перескоками от одного положения равновесия к другому.

Правильный ответ: Б, А, В.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

3. Расположите в правильном порядке последовательность первичной и вторичной кристаллизации:

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: ОПК-1

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – определяет номер электронной оболочки и является мерой полной энергии электрона.

Правильный ответ: Квантовое число.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

2. _____ – аморфный материал, который по своим магнитным свойствам значительно превосходит известные динамные и трансформаторные стали.

Правильный ответ: Металлические стекла.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

3. _____ разница значений в потенциальной энергии между двумя равновесными состояниями атома, определяется высотой потенциального барьера, который атом должен преодолеть при переходе из одного равновесного состояния в другое.

Правильный ответ: Энергия активации.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – тела, которые имеют определенный объем, но не имеют упругости формы.

Правильный ответ: жидкость/ удлинение.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

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

Правильный ответ: кристаллизация / расплав.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

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

Задания открытого типа с развернутым ответом

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

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению:

Молибден 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-1

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

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению:

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-1

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

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению:

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 $E_D / T_{пл} = 150 \text{ Дж/К}$. Энергия активации самодиффузии будет равна $E_D = 150 \times 1357 = 162600 \text{ Дж}$. Энергия образования вакансий составит $E_0 = 0,6 \times 162600 = 97560 \text{ Дж}$.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-1

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Физика конденсированного состояния» 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)