

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

Методы структурного анализа материалов

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Материаловедение в машиностроении
Композиционные и порошковые материалы, покрытия

Разработчик:

доцент  Бабич И. Н.

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
«Методы структурного анализа материалов»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Изучение внутреннего строения металлов и сплавов с помощью металлографических микроскопов при большом увеличении:

- А) ликвация
- Б) аллотропия
- В) микроскопический анализ
- Г) макроскопический анализ

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Макроскопический анализ материалов позволяет определить:

- А) химический состав
- Б) механические свойства
- В) макродефекты
- Г) форму и размер зерен

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Из каких систем состоит металлографический микроскоп:

- А) оптической
- Б) электрической
- В) осветительной
- Г) механической
- Д) все вышеперечисленное

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Свойство материалов сопротивляться разрушению называется:

- А) плотность
- Б) прочность
- В) деформирование
- Г) упругость

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. К физическим свойствам металлов относятся:

- А) износостойкость

- Б) твёрдость
- В) теплопроводность
- Г) коррозионностойкость

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между понятиями различных видов ликвации и их определением:

Виды ликвации	Характеристика
1) Точечная ликвация	А) дефект, выявляющийся в поперечных макрошлифах деформированного металла в виде узкой полосы
2) Пятнистая ликвация	Б) вид неоднородности отдельных участков металла по химическому составу, структуре, неметаллическим и газовым включениям, проявляющийся в виде мелких округлых, сильно травящихся точек
3) Ликвационный квадрат или круг	В) ликвация в виде локальных участков, обогащенных легкоплавкими компонентами сплава
4) Подсадочная ликвация	Г) участок металла, расположенный под усадочной раковиной, обогащённый углеродом и ликвирующими примесями, имеет вид темных участков в центре заготовки, которые легко травятся

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Установите соответствие между видами ориентированных структур в металле и их характеристикой:

Виды	Характеристика
1) Ориентированная пластинчатая эвтектика	А) структура, построенная из взаимно параллельных чередующихся пластин двух фаз
2) Ориентированная стержневая эвтектика	Б) структура, состоящая из непрерывной фазы (матрицы), в которой внедрены

взаимно параллельные стержневидные
микрочастицы второй фазы

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Установите соответствие между видами ориентации поверхностей и их определением:

Виды	Определение
1) Плоскостно-ориентированная структура	А) структура, в которой полностью отсутствует какая-либо предпочтительная направленность граничных поверхностей в пространстве
2) Линейно ориентированная структура металлов	Б) вид ориентации, при котором линейные элементы структуры расположены преимущественно параллельно некоторой плоскости (плоскости ориентации)
3) Изометрическая структура	В) структура, в которой линейные элементы расположены преимущественно параллельно некоторой линии, называемой осью ориентации
4) Плоскостно-линейная ориентация	Г) ориентация, которая наблюдается при наличии одновременно и линейной, и плоскостной ориентаций граничных поверхностей

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Установите соответствие между понятиями и определениями:

Понятие	Определение
1) Степень ориентации	А) смесь двух или более твёрдых фаз, одновременно образующихся из твёрдой фазы и имеющая постоянный состав
2) Эвтектика	Б) структура, состоящая из более чем двух фаз
3) Эвтектоид	В) отношение площади граничных поверхностей, ориентированных определенным образом, к площади всех граничных поверхностей, выраженное в процентах.
4) Многофазная структура	Г) жидкая фаза (расплав), находящаяся в

равновесии с двумя или более твёрдыми фазами

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. Установите соответствие между видами рентгеновского излучения и их характеристикой:

Виды	Характеристика
1) Характеристическое излучение	А) непрерывный спектр, содержащий ряд длин волн, образуется при торможении электронов в веществе
2) Сплошное рентгеновское излучение	Б) электромагнитное излучение рентгеновского диапазона, возникающее при заполнении вакансий во внутренних электронных оболочках атома электронами из внешних оболочек

Правильный ответ:

1	2
Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите в правильном порядке этапы исследования микроструктуры металлов и сплавов:

- А) исследование микроструктуры металлов и сплавов
- Б) приготовление микрошлифов
- В) травление микрошлифов

Правильный ответ: Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Расположите в правильном порядке этапы методики исследования микрошлифа:

- А) травление
- Б) получение плоской поверхности
- В) шлифование
- Г) полирование
- Д) исследование под металлографическим микроскопом

Правильный ответ: Б, В, Г, А, Д
Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Расположите в правильном порядке основные этапы рентгеновского фазового анализа:

- А) оценка относительных интенсивностей дифракционных линий
- Б) расчёт
- В) подготовка препарата из исследуемого вещества
- Г) подбор режима съёмки и снятие дифрактограммы
- Д) сравнение расчётных значений, представление результатов

Правильный ответ: В, Г, Б, А, Д
Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Расположите в правильном порядке этапы фазового анализа материалов:

- А) количественный фазовый анализ
- Б) качественный фазовый анализ

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

5. Расположите в правильном порядке последовательность операций при топологическом синтезе структуры:

- А) получение индексов интерференции, из которых, в свою очередь, находят, анализируя погасания, дифракционную группу
- Б) подбор по таблицам подходящие по кратности системы точек, используя данные о пространственной группе и числе структурных единиц
- В) построение модели по найденным системам точек и значениям радиусов атомов или ионов
- Г) расчет числа структурных единиц в решетке из пикнометрической плотности и периодов решетки

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

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – раздел металловедения, посвященный изучению методов исследования и контроля фазового и структурного состава металлических материалов. Включает исследование макро- и микроструктуры металлов и сплавов с использованием специально изготовленных образцов - шлифов.

Правильный ответ: Металлография

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. _____ – это строение металла или сплава, которое можно увидеть невооруженным глазом или при небольших увеличениях (до 30 раз) с помощью лупы или микроскопа.

Правильный ответ: Макроструктура

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. _____ – это строение металла или сплава, которое можно увидеть с помощью микроскопа при больших увеличениях (в 30 и более раз).

Правильный ответ: Микроструктура

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. _____ – это образец материала с плоской шлифованной поверхностью, подвергнутый травлению раствором кислоты или щёлочи для выявления макроструктуры материала.

Правильный ответ: Макрошлиф

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. _____ микрочастиц – это относительное расположение микрочастиц, которое характеризует их связанность между собой или непрерывность фазы микрочастиц.

Правильный ответ: Связность

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – это способность некоторых металлов в зависимости от температуры и давления изменять строение (тип) кристаллической решетки, то есть существовать в разных кристаллических формах (модификациях).

Правильный ответ: Полиморфизм / Аллотропия

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. _____ – исследование излома на образцах или деталях с целью анализа причин разрушения и процесса его протекания.

Правильный ответ: Фрактография / Фрактографический анализ

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. _____ – изучение внутреннего строения металлов и сплавов с помощью металлографических микроскопов при большом увеличении.

Правильный ответ: Микроскопический анализ / Микроанализ
Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. _____ – это исследование строения металлов и сплавов невооруженным глазом или через лупу при небольших увеличениях (до 30 раз).

Правильный ответ: Макроскопический анализ / Макроанализ
Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. _____ – это одна из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов – сталей и чугунов, представляющая собой эвтектоидную смесь двух фаз – феррита и цементита (в легированных сталях — карбидов).

Правильный ответ: Перлит / Эвтектоид
Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Раскройте сущность метода макроскопического анализа.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Макроскопический анализ – это исследование строения металлов и сплавов невооруженным глазом или через лупу при небольших увеличениях (до 30 раз). При макроанализе можно одновременно наблюдать большую поверхность детали.

Методом макроскопического анализа определяют:

- вид разрушения металлов;
- нарушения сплошности металла;
- дендритное строение литого металла;
- волокнистое строение деформированного металла;
- химическую неоднородность (ликвацию) литого металла и грубые включения;
- структурную и химическую неоднородность металла, созданную термической, термомеханической или химико-термической обработкой.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Приведите основные методы макроскопического анализа.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Основные методы макроскопического анализа:

1. Изучение излома.
2. Выявление дефектов, нарушающих сплошность металла.

3. Определение строения металла (дендритной структуры), сформировавшегося при первичной кристаллизации.
4. Определение химической неоднородности сплава (ликвации).
5. Определение неоднородности строения металла, обусловленной обработкой давлением.
6. Определение неоднородности состава и структуры, возникших после термической или химико-термической обработки.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Приведите причины обратной ликвации.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Причинами обратной ликвации являются:

1. Выдавливание изнутри остатков жидкости в сплавах, затвердевающих с расширением, или в сплавах, выделяющих при затвердевании газы.
2. Переохлаждение, если система не находится в состоянии равновесия.
3. Давление, создаваемое сжатием твёрдой фазы.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Раскройте сущность метода микроскопического анализа.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Микроскопический анализ – это исследование внутреннего строения металлов и сплавов с помощью микроскопов при увеличениях от 100 до 1000 и более раз.

С помощью микроанализа:

- определяют форму и размер кристаллических зерен, из которых состоит металл или сплав;
- устанавливают, какие изменения внутреннего строения происходят в исследуемом материале под влиянием различного рода воздействий при термической и химико-термической обработке, обработке давлением, сварке и т.д.;
- различают в структуре сплава зерна (частицы), имеющие разный химический состав;
- выявляют неметаллические включения;
- выявляют микродефекты металла.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. Охарактеризуйте изометрические и ориентированные микроструктуры.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

В изометрической структуре полностью отсутствует какая-либо предпочтительная направленность граничных поверхностей в пространстве, структура изотропна.

В ориентированной структуре ее граничные поверхности частично или полностью параллельны некоторой линии или плоскости, называемые осью или плоскостью ориентации, структура анизотропная.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Методы структурного анализа материалов» 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)