**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Физика прочности и пластичности материала»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Что такое плотность дислокаций?

А) число дислокационных линий, пересекаю­щих единичную площадь кристалла

Б) количество дислокационных линий

В) количество дислокаций в единице объема

Правильный ответ: А

Компетенции и индикаторы: ПК-6

2. Что такое напряжение?

А) интенсивность воздействия внешней силы, приложенной к телу

Б) воздействия внешней силы на тело

В) взаимодействие двух тел

Правильный ответ А

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

3. Что такое разрушение?

А) процесс зарождения и развития в металле трещин

Б) процесс зарождения и развития в металле трещин, приводящий к разделению его на части

В) разделение металла на части

Правильный ответ: Б

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

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

1. Установите соответствие между названием характеристиками величин и физическим смыслом:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Определение |
| 1) шаровой тензор  | А) мера сдвига кристаллической решетки |
| 2) внутрикристаллитная деформация | Б) среднее нормальное напряжение |
| 3) вектор Бюргерса | В) деформация, происходящая внутри зерна |
| 4) концентрация | Г) геометрическое место точек температур конца кристаллизации (или начала плавления) твёрдой фазы.  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | В | А | Г |

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

2. Установите соответствие между основными физическими процессами в металле:

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики  | Определение |
| 1) Что такое источники дислокаций?  | А) совокупность явлений, связанных с изменением механических и физико-химических свойств материала в процессе пластической деформации |
| 2) Что такое упрочнение? | Б) зарождения и размножения дислокаций; |
| 3) Что такое коэффициент интенсивности напряжений? | В) коэффициент,обозначающий тип разрушения |

Правильный ответ:

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

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6, ПК-7

3. Установите соответствие между механизмами разрушения:

|  |  |
| --- | --- |
| Вид разрушения | Механизм |
| 1) вязкое | А) межкристаллитный и внутрикристаллитный |
| 2) хрупкое | Б) предшествует пластическая деформация; |
| 3) смешанное | В) пластическая деформация отсутствует |

Правильный ответ:

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

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите в правильном порядке методику построения кривых течения в логарифмических координатах:

А) взять логарифмические шкалы

Б) получить три прямолинейных участка

В) нанести логарифмы значений напряжений

Г) нанести логарифмы значений деформаций

Правильный ответ: А, В, Г, Б

 Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

2. Расположите в правильном порядке виды механического разрушения по характеру силового воздействия:

А) период изменяющейся нагрузки соизмерим с периодом разрушения

Б) нагрузка монотонно изменяется

В) нагрузка периодически и многократно изменяется в процессе разрушения

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

3. Расположите в правильном порядке стадийность механизмов разрушения:

А) инкубационный

Б) ускоренный

В) стадия торможения

Г) стационарный

Правильный ответ: А, В, Г, Б

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – разделение образца на две части при приложении силы.

Правильный ответ: Разрушение

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – частичное отделение одной части тела относительно другой.

Правильный ответ: Смещение

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

**3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – энергия, приходящаяся на единицу поверхности раздела образца.**

Правильный ответ: **Поверхностная энергия**

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – область у вершины трещины, где напряжения превышают предел текучести.

Правильный ответ: пластическая зона/ удлинение.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – величина, определяющая напряженно-деформированное состояние и смещения вблизи трещины для упругого тела независимо от схемы нагружения, формы и размеров тела и трещины.

Правильный ответ: коэффициент интенсивности напряжений/предел.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6

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-6

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Приближенно оцените энергию образования вакансий в меди, имеющей ГЦК решетку, если экспериментально определенная равновесная концентрация вакансий при 927 0С равна 10-5, температура плавления меди 1084 0С.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Энергию образования вакансий  можно приближенно оценить, исходя из эмпирического соотношения между  и  - энергия активации самодиффузии, которая определяет температурную зависимость коэффициента диффузии: . У ГЦК металлов ≈0,5-0,6. Энергия активации самодиффузии приближенно пропорциональна темпе­ратуре плавления металла . Известно эмпирическое соотношение =150 Дж/К. Энергия активации самодиффузии будет равна  Дж. Энергия образования вакансий составит  Дж.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6, ПК-7

2. Определить вид излома при контактной усталости.

 

 а б

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Контактное усталостное разрушение - а, питтинг, заключается в выкрашивании материала с поверхности контактирующихся деталей, имеющих значительные взаимные перемещения (подшипники качения и скольжения, зубья зубчатых колес, поверх­ности катания бандажей и головок рельсов и т. п.). Питтинг образуется только на отстающей, но не на опережающей поверхности.

Выкрашивание - б образуется там, где направление силы трения и направление перемещения точки контакта взаимно противопо­ложны, таким образом, при скольжении двух цилиндрических поверхностей, перекатывающихся друг по другу.

Компетенции и индикаторы: ОПК-3, ПК-6.1, ПК-7

3. Для плоского напряженного состояния образца из бронзы БрОФ 6,5-0,4 рассчитать величину раскрытия вершины трещины, если коэффициент интенсивности напряжений равен 0,024 МПа м1/2, модель упругости 110 ГПа, предел текучести 84 МПа.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Величина раскрытия у вершины трещины определяется по формуле:



где  - предел текучести;

*Е* – модуль упругости;

*К1* –коэффициент интенсивности напряжений.

По этой формуле рассчитываем величину раскрытия трещины:

$$δ=\frac{0,024^{2}}{110000х84}=6,2х10^{−11}$$

Величина раскрытия у вершины трещины равна $6,2х10^{−11}$.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-6, ПК-7