

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электроэнергетика**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Конструкционное материаловедение**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Волков П.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | Rae5921e8-VolkovPV-971cc7f4 |

П.В. Волков

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Кузнецов О.Н.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rf1ad9303-KuznetsovON-34bc149f |

О.Н.  
Кузнецов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Тульский В.Н.               |
|  | Идентификатор                                      | R292b173d-TulskyVN-7e812984 |

В.Н.  
Тульский

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-6 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности  
ИД-1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест 1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов» (Тестирование)
2. Тест №2 «Основные характеристики механических свойств» (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ "Микроструктура и свойства углеродистых незакаленных сталей" и "Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей" (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ "Микроструктура легированных сталей и сплавов" и "Микроструктура цветных металлов и сплавов" (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Изучение процесса кристаллизации металлов и солей» и «Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов» (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

| Раздел дисциплины                            | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                              | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                              | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 11   | 15   | 16   |
| Атомно-кристаллическое строение металлов     |                                 |      |      |      |      |      |
| Атомно-кристаллическое строение металлов     | +                               |      |      |      |      |      |
| Основные характеристики механических свойств |                                 |      |      |      |      |      |
| Основные характеристики механических свойств |                                 |      | +    |      |      |      |

|                                                                                                                                           |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Кристаллизация металлов и сплавов. Строение сплавов.<br>Диаграммы состояния                                                               |    |    |    |    |    |
| Кристаллизация металлов и сплавов. Строение сплавов.<br>Диаграммы состояния                                                               |    |    | +  |    |    |
| Диаграмма «железо-цементит». Углеродистые стали.<br>Физические основы термической обработки сплавов.<br>Основы виды термической обработки |    |    |    |    |    |
| Диаграмма «железо-цементит». Углеродистые стали.<br>Физические основы термической обработки сплавов.<br>Основы виды термической обработки |    |    |    | +  |    |
| Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их<br>основе                                                                              |    |    |    |    |    |
| Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их<br>основе                                                                              |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                                   | 10 | 15 | 25 | 25 | 25 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                                                                                                                                                           | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6              | ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Знать:<br>основные характеристики механических свойств и способы их определения<br>основные типы кристаллических решеток, дефекты кристаллического строения, группы свойств и их влияние на свойства конструкционных материалов<br>Уметь:<br>классифицировать и расшифровать марки легированных сталей и цветных металлов и сплавов на их основе, назначать области применения этих сталей и сплавов, а также объяснить влияние легирующих элементов на положений линий диаграммы изотермического превращения аустенита | Тест 1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов» (Тестирование)<br>Тест №2 «Основные характеристики механических свойств» (Тестирование)<br>Защита лабораторных работ «Изучение процесса кристаллизации металлов и солей» и «Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов» (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторных работ "Микроструктура и свойства углеродистых незакаленных сталей" и "Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей" (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторных работ "Микроструктура легированных сталей и сплавов" и "Микроструктура цветных металлов и сплавов" (Лабораторная работа) |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>объяснять схему и энергетические предпосылки кристаллизации, влияние основных параметров и модификаторов на размер зерна, а также анализировать диаграммы состояния сплавов обоснованно определять содержание углерода, структурных составляющих в марках углеродистых сталей и выбирать режимы их термообработки с использованием диаграммы «железо-цементит» и диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита</p> |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Тест 1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов»

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает вариант задания в СДО Прометей. В каждом задании по 10 вопросов. Время проведения работы - 15 минут

#### Краткое содержание задания:

Данное оценочное средство проверяет знание основных типов кристаллических решеток, дефектов кристаллического строения, групп свойств и их влияние на свойства конструкционных материалов. Тест содержит вопросы типа один из многих, многие из многих. Правильным ответом на вопрос типа многие из многих считается, если студент выбрал все возможные правильные варианты

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные типы кристаллических решеток, дефекты кристаллического строения, группы свойств и их влияние на свойства конструкционных материалов

1. На каком рисунке изображена кристаллическая решетка кубическая гранецентрированная?

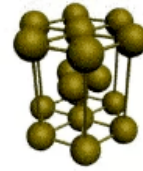
- а) на рисунке а
  - б) на рисунке б
  - в) на рисунке в
- ответ - б



а



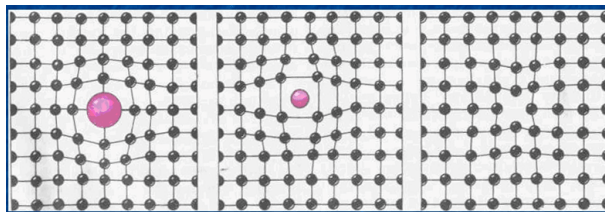
б



в

2. На каком рисунке изображен примесный атом замещения?

- на рисунке а
  - на рисунке б
  - на рисунке в
- ответ – а



а)

б)

в)

3. Координационное число решетки ГПУ равно...

- а) 6
- б) 8
- в) 10
- г) 12

ответ – г

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>4. Границы зерен относятся к ... дефектам</p> <p>а) точечным</p> <p>б) линейным</p> <p>в) поверхностным</p> <p>г) объемным</p> <p>ответ – в</p> <p>5. Плотность дислокаций – это ...</p> <p>а) отношение суммарной длины всех дислокаций к объему кристалла.</p> <p>б) отношение суммарной длины всех дислокаций к площади поверхности кристалла.</p> <p>в) отношение количества дислокаций к объему кристалла.</p> <p>г) отношение количества дислокаций к площади поверхности кристалла.</p> <p>ответ – а</p> <p>6. Свариваемость относится к ... свойствам</p> <p>а) физическим</p> <p>б) механическим</p> <p>в) технологическим</p> <p>г) эксплуатационным</p> <p>ответ – в</p> <p>7. Как влияют точечные дефекты на свойства металлов?</p> <p>а) не оказывают влияние на физические свойства, но изменяют механические</p> <p>б) не оказывают влияние на механические свойства, но изменяют физические</p> <p>в) не влияют ни на физические ни на механические свойства</p> <p>ответ – б</p> <p>8. Медь имеет кристаллическую решетку</p> <p>а) ОЦК</p> <p>б) ГЦК</p> <p>в) ГПУ</p> <p>г) ОЦТ</p> <p>ответ – б</p> <p>9. Альфа-железо имеет кристаллическую решетку</p> <p>а) ОЦК</p> <p>б) ГЦК</p> <p>в) ГПУ</p> <p>г) ОЦТ</p> <p>ответ – а</p> <p>10. Прочность относится к ... свойствам</p> <p>а) физическим</p> <p>б) механическим</p> <p>в) технологическим</p> <p>г) эксплуатационным</p> <p>ответ - б</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов не менее 90% от общего числа*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов не менее 75% и не более 90% от общего числа*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов не менее 60% и не более 75% от общего числа*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов менее 60% от общего числа*

## **КМ-2. Тест №2 «Основные характеристики механических свойств»**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один вариант задания в СДО Прометей. В каждом задании по 10 вопросов. Время проведения работы - 15 минут. Тест содержит вопросы типа один из многих и многие из многих. Тест содержит вопросы типа один из многих, многие из многих. В вопросах типа многие-из-многих правильным считается ответ только, если студент верно указал все правильные варианты.

### **Краткое содержание задания:**

Данное оценочное средство проверяет знание основных характеристик механических свойств и способов их определения

### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные характеристики механических свойств и способы их определения | <p>1. Физический предел текучести при растяжении определяется как отношение...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) нагрузки на площадке текучести к начальной площади поперечного сечения образца</li><li>б) нагрузки на площадке текучести к конечной площади поперечного сечения образца</li><li>в) нагрузки на площадке текучести к начальной длине образца</li><li>г) нагрузки на площадке текучести к начальному диаметру образца</li></ul> <p>ответ - а</p> <p>2. Относительное сужение при растяжении определяется как...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) отношение изменения диаметра образца в момент его разрыва к его начальному диаметру</li><li>б) изменение диаметра образца в момент его разрыва к его конечному диаметру</li><li>в) изменения площади поперечного сечения образца в момент его разрыва к его начальной площади поперечного сечения</li></ul> |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>г) изменения площади поперечного сечения образца в момент его разрыва к его конечной площади поперечного сечения</p> <p>ответ – в</p> <p>3.Обозначение HRC означает</p> <p>а) относительное сужение</p> <p>б) относительное удлинение</p> <p>в) временное сопротивление</p> <p>г) твердость по Роквеллу</p> <p>ответ – г</p> <p>4.В способе ... не требуется измерять геометрические параметры отпечатка</p> <p>а) Бринелля</p> <p>б) Виккерса</p> <p>в) Роквелла</p> <p>ответ – в</p> <p>5.Ударной вязкостью называется характеристика, равная отношению ударной нагрузки к ...</p> <p>а) начальной площади поперечного сечения образца в месте надреза</p> <p>б) конечной площади поперечного сечения образца в месте надреза</p> <p>в) начальной площади продольного сечения образца</p> <p>г) конечной площади продольного сечения образца</p> <p>ответ – а</p> <p>6.Критическая температура хрупкости определяется с помощью испытаний</p> <p>а) на растяжение</p> <p>б) на ударный изгиб</p> <p>в) по способу Бринелля</p> <p>г) по способу Виккерса</p> <p>ответ – б</p> <p>7.Относительное удлинение при растяжении определяется как отношение</p> <p>а) изменения длины образца в момент его разрыва к его начальной длине</p> <p>б) изменения длины образца в момент его разрыва к его конечной длине</p> <p>в) изменения диаметра образца в его наименьшем сечении в момент его разрыва к его начальной длине</p> <p>г) изменения диаметра образца в его наименьшем сечении в момент его разрыва к его конечной длине</p> <p>ответ – а</p> <p>8.Области использования характеристик механических свойств следующие (выберите 2 ответа):</p> <p>а) расчеты на ударную вязкость</p> <p>б) расчеты на прочность</p> <p>в) расчеты на твердость</p> <p>г) выбор материалов</p> <p>ответы – б, г</p> <p>9.Диаграмма растяжения строится в координатах...</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>а) нагрузка – время<br/> б) работа удара – время<br/> в) нагрузка – абсолютное удлинение<br/> г) работа удара – абсолютное удлинение<br/> ответ – в</p> <p>10. Работа ударного излома образца определяется как...</p> <p>а) произведение веса маятника на разность конечной и начальной высот подъема маятника<br/> б) отношение веса маятника к разности конечной и начальной высот подъема маятника<br/> в) произведение веса маятника конечную высоту подъема маятника<br/> г) отношение веса маятника к конечной высоте подъема маятника<br/> ответ – а</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов не менее 90% от общего числа*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов не менее 75% и не более 90% от общего числа*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов не менее 60% и не более 75% от общего числа*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильных ответов менее 60% от общего числа*

#### **КМ-3. Защита лабораторных работ «Изучение процесса кристаллизации металлов и солей» и «Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения сплавов»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Преподаватель задает студенту три вопроса.

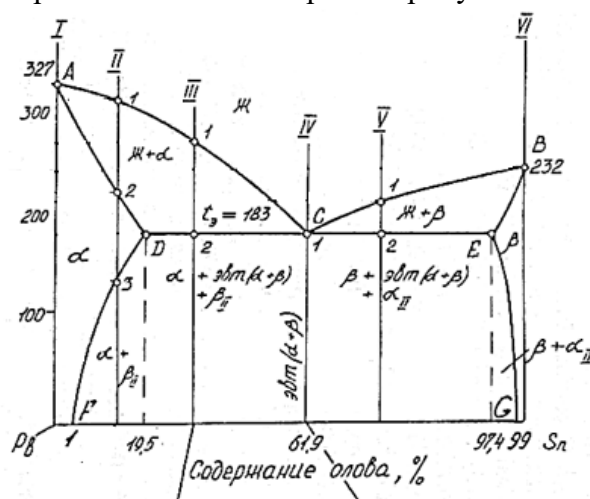
#### **Краткое содержание задания:**

Вопросы на защите включают в себя проверку умений: 1) объяснения схемы и энергетических предпосылок кристаллизации, влияние основных параметров и модификаторов на размер зерна; 2) анализировать диаграммы состояния сплавов

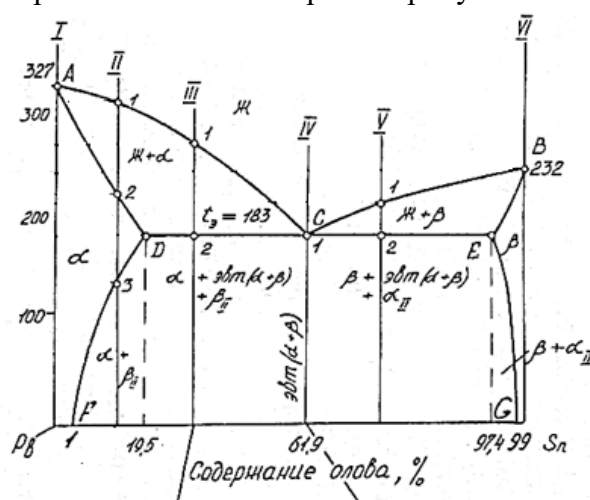
#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: объяснять схему и энергетические предпосылки кристаллизации, влияние основных параметров и модификаторов на размер зерна, а также анализировать диаграммы состояния сплавов

1. Проанализируйте энергетические предпосылки процесса кристаллизации
2. Дайте анализ принципа действия объемных модификаторов на размер кристаллов и механические свойства
3. Проанализируйте влияние числа центров и скорости роста кристаллов, а также степени переохлаждения на размер кристалла и свойства
4. Опишите процесс кристаллизации сплава III диаграммы Pb-Sn и постройте кривую охлаждения



5. Опишите процесс кристаллизации 100%-го свинца диаграммы Pb-Sn и постройте кривую охлаждения



### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент ответил правильно на все вопросы задания, но при этом мог допустить недочеты

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно ответил на вопросы задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при ответе на вопрос задания допустил существенные или даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при ответе на вопрос задания допустил существенные или даже грубые ошибки и не смог их исправить

**КМ-4. Защита лабораторных работ "Микроструктура и свойства углеродистых незакаленных сталей" и "Влияние термической обработки на свойства углеродистых сталей"**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Преподаватель задает студенту несколько вопросов по каждой лабораторной работе в устной форме.

**Краткое содержание задания:**

Вопросы на защите включают в себя проверку умений обоснованно определять содержание углерода, структурных составляющих в марках углеродистых сталей и выбирать режимы их термообработки с использованием диаграммы «железо-цементит» и диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: обоснованно определять содержание углерода, структурных составляющих в марках углеродистых сталей и выбирать режимы их термообработки с использованием диаграммы «железо-цементит» и диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита | 1.Определите расположение марки стали 45 на диаграмме “железо-цементит”<br>2.Определите расположение марки стали У11А на диаграмме “железо-цементит”<br>3.Пользуясь диаграммами “железо-цементит” и диаграммой изотермического распада аустенита обоснованно назначить температуру нагрева и скорость охлаждения при закалке стали 45<br>4.Пользуясь диаграммами “железо-цементит” и диаграммой изотермического распада аустенита обоснованно назначить температуру нагрева и скорость охлаждения при отжиге стали У12А<br>5.Определить содержание углерода и перлита в стали марки 65 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответил правильно на все вопросы задания, но при этом мог допустить недочеты

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно ответил на вопросы задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при ответе на вопрос задания допустил существенные или даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при ответе на вопрос задания допустил существенные или даже грубые ошибки и не смог их исправить

### **КМ-5. Защита лабораторных работ "Микроструктура легированных сталей и сплавов" и "Микроструктура цветных металлов и сплавов"**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Преподаватель задает студенту несколько вопросов по каждой лабораторной работе в устной форме.

#### **Краткое содержание задания:**

Оценочное средство направлено на проверку умения классифицировать и расшифровать марки легированных сталей и цветных металлов и сплавов на их основе, назначать области применения этих сталей и сплавов, а также объяснять влияние легирующих элементов на положений линий диаграммы изотермического превращения аустенита

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: классифицировать и расшифровать марки легированных сталей и цветных металлов и сплавов на их основе, назначать области применения этих сталей и сплавов, а также объяснить влияние легирующих элементов на положений линий диаграммы изотермического превращения аустенита | <ol style="list-style-type: none"><li>1.Классифицируйте легированную сталь 25Х2НМФА по числу компонентов, степени легированности, определите ее структурный класс</li><li>2.Объясните изменения положения С-образных кривых на диаграмме изотермического распада переохлажденного аустенита</li><li>3.Классифицировать следующие марки алюминиевых сплавов по способу обработки: Д16, АМг7, АЛ2. Исходя из структуры и свойств, определите области применения этих марок</li><li>4.Расшифровать марку БрОФ 10-1. Исходя из структуры и свойств, определите области применения этой марки</li><li>5.Расшифровать марку стали 25Х2НМФА. Исходя из структуры и свойств, определите области применения этой марки</li></ol> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 90

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответил правильно на все вопросы задания, но при этом мог допустить недочеты

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно ответил на вопросы задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при ответе на вопрос задания допустил существенные или даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при ответе на вопрос задания допустил существенные или даже грубые ошибки и не смог их исправить

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Отжиг 2-го рода (полный и неполный отжиг, сфероидизация). Назначение и температуры нагрева. Влияние отжига на структуру и свойства стали.
2. Механические испытания на растяжение. Диаграмма деформирования металлов. Определение характеристик прочности и пластичности.
3. Расшифровать марки сплавов: 45, 40ХНМА, А999, Д16, У10

### Процедура проведения

Студент получает один из 30 билетов. В каждом билете содержится 3 вопроса. Зачет проводится в письменной форме. Время проведения - 90 минут.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Диаграмма изотермического распада аустенита. Основные линии. Продукты превращения аустенита.
2. Основные типы и характеристики кристаллических решеток.
3. Энергетические предпосылки самопроизвольной кристаллизации. Теоретическая температура кристаллизации. Степень переохлаждения. Основные этапы кристаллизации.
4. Отжиг 2-го рода (полный и неполный отжиг, сфероидизация). Назначение и температуры нагрева. Влияние отжига на структуру и свойства стали.
5. Типы дислокаций. Дислокационный механизм пластической деформации. Зависимость прочности металла от плотности дислокаций.
6. Алюминий: свойства, маркировка и применение.
7. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на диаграмму изотермического распада аустенита сталей.
8. Расшифровать марки сплавов: У13А, 16Г2АФ, А7, Д16, Ст2пс
9. Методы определения твердости металлов (метод Бринелля, Роквелла и Виккерса). Схемы нагружения. Преимущества и недостатки методов. Области применения.
10. Сплавы на основе меди: свойства, маркировка и применение.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Алюминий имеет кристаллическую решетку (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) ОЦК
- б) ГЦК
- в) ГПУ
- г) ОЦТ

Верный ответ: б

2. Коррозионная стойкость относится к ... свойствам (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) физическим
- б) механическим
- в) технологическим
- г) эксплуатационным

Верный ответ: г

3. Обозначение HV означает (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) относительное сужение
- б) относительное удлинение
- в) временное сопротивление
- г) твердость по Виккерсу

Верный ответ: г

4. Работа ударного излома образца определяется как... (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) произведение веса маятника на разность конечной и начальной высот подъема маятника
- б) отношение веса маятника к разности конечной и начальной высот подъема маятника
- в) произведение веса маятника на конечную высоту подъема маятника
- г) отношение веса маятника к конечной высоте подъема маятника

Верный ответ: а

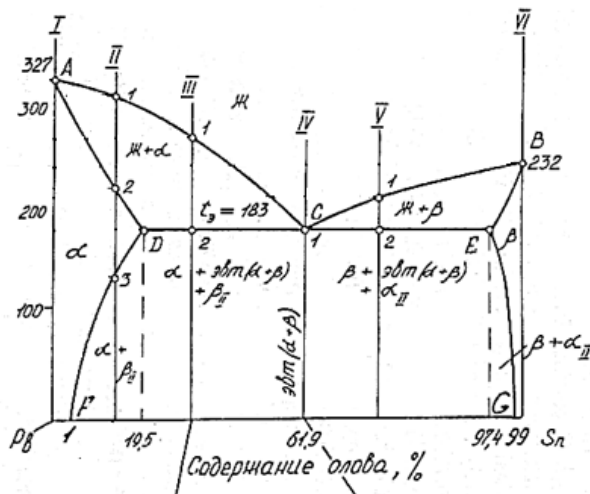
5. Диаграмма состояния строится в координатах: (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) температура – концентрация компонента;
- б) температура – время;
- в) время – концентрация компонента

Верный ответ: а

6. На диаграмме приведенной ниже греческая буква бета означает... (выберите 1 ответ)



Ответы:

- а) ограниченный твердый раствор свинца в олове
- б) ограниченный твердый раствор олова в свинце
- в) механическая смесь компонентов олова и свинца
- г) химическое соединение компонентов олова и свинца

Верный ответ: а

7. Мартенситом называется ... (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) механическая смесь Ф и Ц
- б) твердый раствор внедрения углерода в альфа-железе
- в) твердый раствор внедрения углерода в гамма-железе
- г) пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в альфа-железе

Верный ответ: г

8. Какие детали подвергают высокому отпуску? (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) рессоры
- б) пружины
- в) режущий инструмент
- г) валы, несущие нагрузку

Верный ответ: г

9. Целью высокого отпуска является... (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) устранение закалочных напряжений
- б) получения высокой твердости
- в) снижение твердости перед механической обработкой
- г) равномерное распределение химических элементов в отливке

Верный ответ: а

10. В марке 35 содержится...% углерода (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) 0,035
- б) 0,35
- в) 3,5
- г) 35

Верный ответ: б

11. В марке стали 18Х2Н4ВА содержится... (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) 4% никеля
- б) 0,4% С никеля
- в) 4% вольфрама
- г) 0,4% вольфрама

Верный ответ: а

12. В марке ЛМцА57-3-1 содержание меди равно... % (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) 57%
- б) 5,7 %
- в) 3%
- г) 0,3 %

Верный ответ: а

13. В самолетах проводники электрического тока большой длины изготавливают из ... (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) углеродистых сталей
- б) легированных сталей
- в) меди
- г) алюминия

Верный ответ: г

14. Марка Д16 относится к... (выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) латуням
- б) баббитам

- в) бронзам
- г) дуралюминам

Верный ответ: г

15. Сплав АЛ2 относится к...(выберите 1 ответ)

Ответы:

- а) к литейным
- б) деформируемым неупрочняемым
- в) деформируемым упрочняемым

Верный ответ: а

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения задания: Студент дал правильных ответов в количестве не менее 70% от общего числа*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения задания: Студент дал правильных ответов в количестве не менее 60%, но не более 70% от общего числа*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения задания: Студент дал правильных ответов в количестве не менее 50%, но не более 60% от общего числа*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения задания: Студент дал правильных ответов в количестве менее 50%*

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» и выставляется по совокупности оценок, полученных студентом в семестре за контрольные мероприятия