

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

**Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение**

**Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**


**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Материаловедение и технология конструкционных материалов**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Каримбеков М.А.
	Идентификатор	R7b14a92a-KarimbekovMA-d58b69


(подпись)

М.А.  
Каримбеков  
(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)


	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIN-f73624c

(подпись)

И.Н.  
Желбаков  
(расшифровка  
подписи)

## 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-1 способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

ИД-7 Применяет знания свойств веществ и конструкционных материалов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1. Тест №1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов. Кристаллизация» (Тестирование)
2. КМ-2. Тест №2 «Строение сплавов. Диаграммы состояния» (Тестирование)
3. КМ-4. Тест №3 «Углеродистые стали и чугуны» (Тестирование)
4. КМ-5. Тест №4 «Основные виды термической обработки» (Тестирование)
5. КМ-7. Тест №5 «Легированные стали и цветные металлы» (Тестирование)
6. КМ-8. Тест №6 «Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы» (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. КМ-3. Защита практических работ № 1 «Определение характеристик прочности и пластичности сталей» и №2 «Влияние высоких температур на механические свойства сталей» (Лабораторная работа)
2. КМ-6. Защита практических работ №3 «Определение твердости металлов» и № 4 «Методы определения критической температуры хрупкости сталей» (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %								
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	4	4	8	8	12	12	14	16
Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация									
Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация	+								
Упругая и пластическая деформация. Наклеп и рекристаллизация									

Упругая и пластическая деформация. Наклеп и рекристаллизация			+					
Механические свойства и методы испытания материалов								
Механические свойства и методы испытания материалов						+		
Строение сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железо-цементит»								
Строение сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железо-цементит»		+						
Углеродистые стали. Чугуны								
Углеродистые стали. Чугуны				+				
Термическая обработка								
Термическая обработка					+			
Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе								
Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе							+	
Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы								
Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы								+
Вес КМ:	10	13	13	13	10	13	13	15

\$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-1	ИД-7 <sub>ОПК-1</sub> Применяет знания свойств веществ и конструкционных материалов	Знать: классификацию, состав, строение и основные характеристики проводниковых, диэлектрических, магнитных и композиционных материалов классификацию, состав, строение, свойства, применение легированных сталей, цветных металлов и сплавов на их основе основные виды термической обработки, их назначение и влияние на механические свойства и строение конструкционных материалов классификацию, состав, строение, свойства, применение углеродистых сталей и чугунов	КМ-1. Тест №1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов. Кристаллизация» (Тестирование) КМ-2. Тест №2 «Строение сплавов. Диаграммы состояния» (Тестирование) КМ-3. Защита практических работ № 1 «Определение характеристик прочности и пластичности сталей» и №2 «Влияние высоких температур на механические свойства сталей» (Лабораторная работа) КМ-4. Тест №3 «Углеродистые стали и чугуны» (Тестирование) КМ-5. Тест №4 «Основные виды термической обработки» (Тестирование) КМ-6. Защита практических работ №3 «Определение твердости металлов» и № 4 «Методы определения критической температуры хрупкости сталей» (Лабораторная работа) КМ-7. Тест №5 «Легированные стали и цветные металлы» (Тестирование) КМ-8. Тест №6 «Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы» (Тестирование)

		<p>фазы и структуры, образующиеся при взаимодействии компонентов в твердом состоянии, а также виды диаграмм состояния, их основные линии и их связь со свойствами конструкционных материалов</p> <p>основные типы кристаллических решеток, дефекты кристаллического строения, их влияние на свойства конструкционных материалов и процесс кристаллизации</p> <p>Уметь:</p> <p>определять механические свойства конструкционных материалов испытаниями на растяжение</p> <p>определять механические свойства конструкционных материалов испытаниями на твердость и ударную вязкость</p>	
--	--	--	--

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

**КМ-1. КМ-1. Тест №1 «Атомно-кристаллическое строение конструкционных материалов. Кристаллизация»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

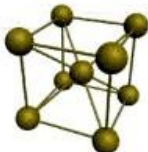
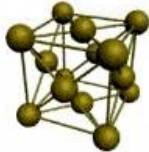
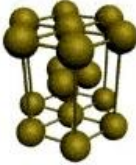
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один из двух вариантов задания. 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, а также процесса кристаллизации. 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:**

<p>Знать: основные типы кристаллических решеток, дефекты кристаллического строения, их влияние на свойства конструкционных материалов и процесс кристаллизации</p>	<p>1. На каком рисунке изображена кристаллическая решетка кубическая гранцентрированная? а) на рисунке а; б) на рисунке б; в) на рисунке в</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>Figure 1 а</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>б</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>в</b></p> </div> </div> <p>Ответ: б</p> <p>2. Координационное число решетки ГПУ равно а) 6; б) 9; в) 12; г) 14 Ответ: г</p> <p>3. Плотность дислокаций – это ... а) отношение суммарной длины всех дислокаций к объему кристалла б) отношение суммарной длины всех дислокаций к площади поверхности кристалла в) отношение количества дислокаций к объему кристалла г) отношение количества дислокаций к площади поверхности кристалла Ответ: а</p> <p>4. Как влияют точечные дефекты на свойства металлов? а) не оказывают влияние на физические свойства, но изменяют механические б) не оказывают влияние на механические свойства, но изменяют физические в) не влияют ни на физические ни на механические</p>
--	--

свойства

Ответ: б

5. Дислокации относятся к ...

- а) точечным дефектам
- б) линейным дефектам
- в) поверхностным дефектам
- г) объемным дефектам

Ответ: б

6. На каком рисунке изображен примесный атом внедрения?

на рисунке а; на рисунке б; на рисунке в

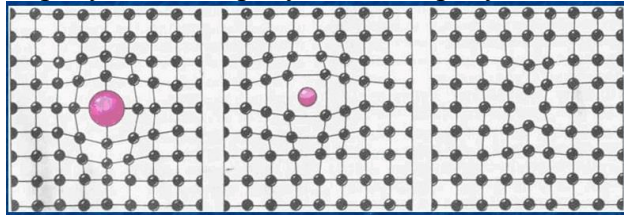


Figure 2 а

б

в

Ответ: б

7. Гамма-железо имеет кристаллическую решетку ...

- а) ОЦК; б) ГЦК; в) ГПУ; г) ОЦТ

Ответ: б

8. В каком агрегатном состоянии может находиться любое вещество?

- а) в твердом, жидком, газообразном, плазмы;
- б) кристаллическом
- в) аморфном
- г) сверхпластичном
- д) хрупком

Ответ: а

9. Степенью переохлаждения называется ...

- а) разность между энергией жидкой и твердой фазы
- б) фактическая температура кристаллизации
- в) теоретическая температура кристаллизации
- г) разность между теоретической и фактической температурами кристаллизации

Ответ: г

10. В процессе протекания кристаллизации ...

- а) свободные энергии жидкой и твердой фаз равны
- б) свободная энергия жидкой фазы меньше свободной энергии твердой фазы
- в) свободная энергия твердой фазы меньше свободной энергии жидкой фазы

Ответ: в

### 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*

## **КМ-2. КМ-2. Тест №2 Структура сплавов. Диаграммы состояния»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 13

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один из двух вариантов задания. В каждом задании по 12 вопросов. Время проведения работы - 20 минут. 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.

### **Краткое содержание задания:**

Данное оценочное средство проверяет знание фаз и структур, образующихся при взаимодействии компонентов в твердом состоянии, а также диаграмм состояния, их основных линий и их связи со свойствами конструкционных материалов

### **Контрольные вопросы/задания:**

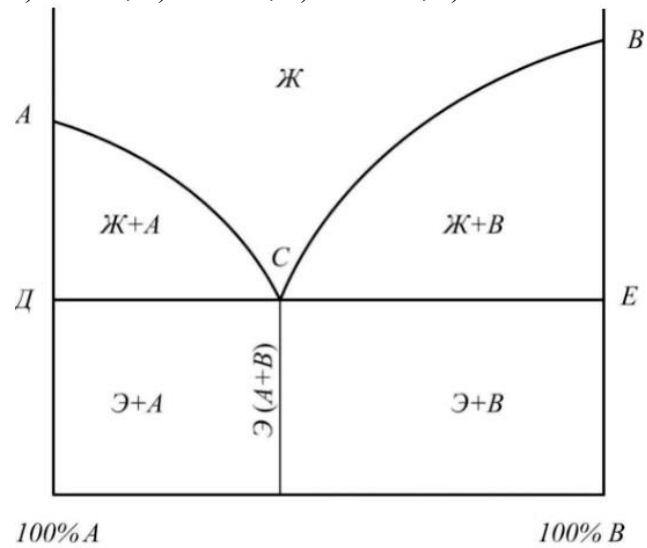
<p>Знать: фазы и структуры, образующиеся при взаимодействии компонентов в твердом состоянии, а также виды диаграмм состояния, их основные линии и их связь со свойствами конструкционных материалов</p>	<p>1. Условием образования твердых растворов внедрения является следующее : (выберите 2 ответа)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) оба компонента практически нерастворимы в твердом состоянии</li><li>б) атомные радиусы двух компонентов должны иметь близкие размеры</li><li>в) сильное отличие атомных радиусов двух компонентов</li><li>г) сохраняется тип кристаллической решетки одного из компонентов</li><li>д) образуется новый тип кристаллической решетки</li></ul> <p>Ответы: в, г</p> <p>2. Условием образования механической смеси двух компонентов является следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) оба компонента практически нерастворимы в твердом состоянии</li><li>б) атомные радиусы двух компонентов должны иметь близкие размеры</li><li>в) сильное отличие атомных радиусов двух компонентов</li><li>г) сохраняется тип кристаллической решетки одного из компонентов</li><li>д) образуется новый тип кристаллической решетки</li></ul> <p>Ответ: а</p> <p>3. Диаграмма состояния строится в координатах ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) температура – концентрация;</li><li>б) температура – время;</li></ul>
---	--

в) время – концентрация

Ответ: а

4. Диаграмма, представленная на рисунке относится к диаграмме состояния...

а) I типа; б) II типа; в) III типа; г) IV типа



Ответ: а

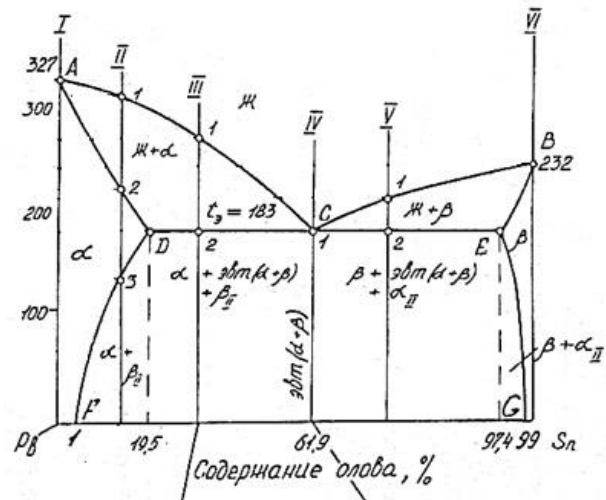
5. Диаграмма состояния II типа имеет место в том случае, если ...

- а) оба компонента практически нерастворимы в твердом состоянии
- б) оба компонента полностью растворимы в твердом состоянии
- в) оба компонента имеют ограниченную растворимость в твердом состоянии
- г) при взаимодействии оба компонента образуют химическое соединение

Ответ: б

6. К линии солидус диаграммы, представленной на рисунке, относится линия ...

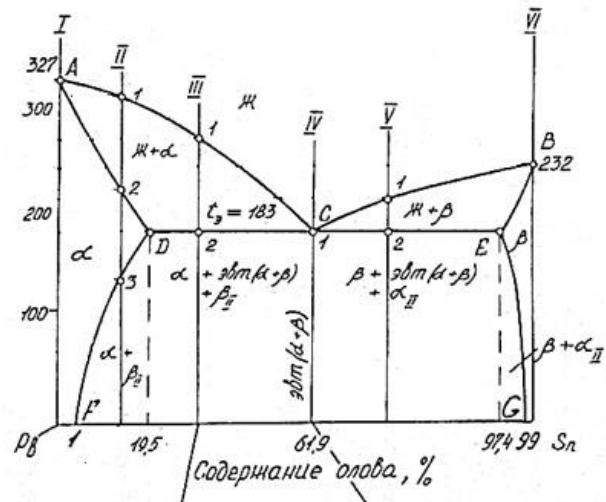
а) ACB; б) ADCEB; в) DF; г) EG



Ответ: б

7. На диаграмме приведенной на рисунке греческая буква бета означает...

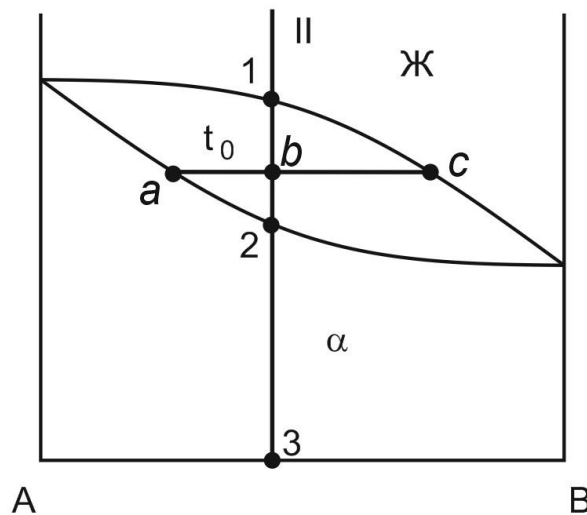
- а) неограниченный твердый раствор компонента свинца в олове
- б) неограниченный твердый раствор компонента олова в свинце
- в) ограниченный твердый раствор свинца в олове
- г) ограниченный твердый раствор олова в свинце
- д) механическая смесь компонентов олова и свинца
- е) химическое соединение компонентов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



Ответ: в

8. Состав твердой фазы сплава II (см. рисунок) при температуре  $t_0$  соответствует проекции на ось концентрации точки ...

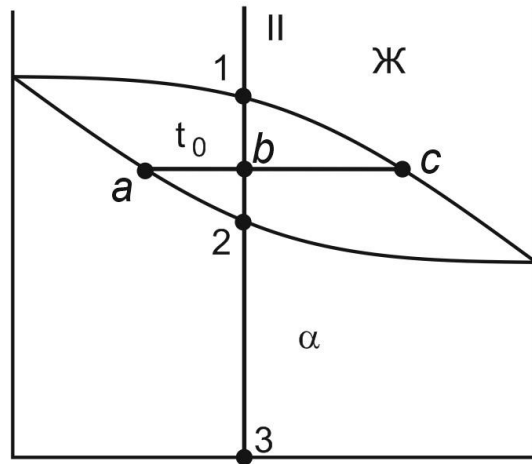
- а) а; б) б; в) с



Ответ: а

9. Превращение, протекающее при температуре  $t_0$  (см. рисунок), имеет согласно правилу фаз ... степеней свободы

- а) 0; б) 1; в) 2; г) 3

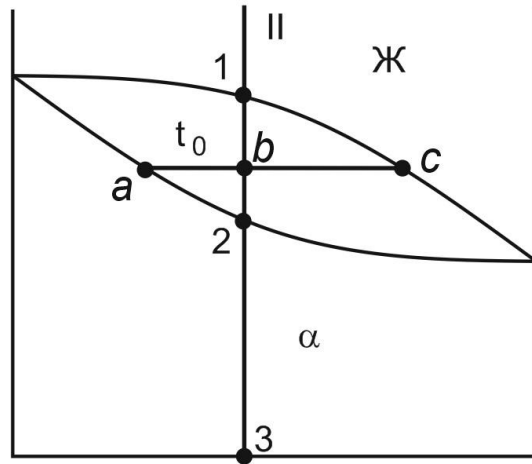


A B

Ответ: б

10. Количество твердой фазы при температуре  $t_0$  сплава II (см. рисунок) равно ...

- а)  $ba/bc$ ;    б)  $ac/bc$ ;    в)  $ba/ac$ ;    г)  $bc/ac$

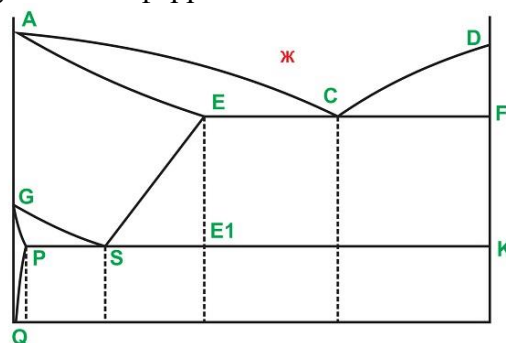


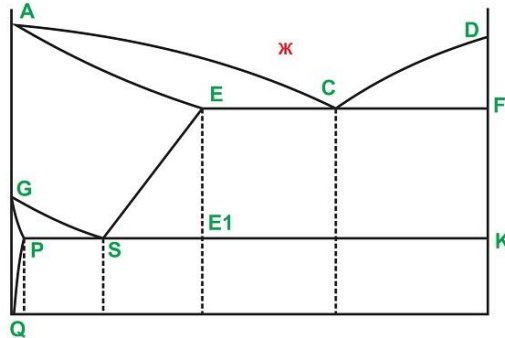
A B

Ответ: б

11. В области SEE1 на диаграмме состояния железо-цементит (см. рисунок) находятся следующие структуры:

- а) жидкость + цементит  
 б) аустенит + цементит  
 в) феррит + цементит  
 г) перлит + цементит  
 д) аустенит + феррит



	<p>Ответ: б</p> <p>12. Линия PQ на диаграмме «железо – цементит» (см. рисунок) является линией ...</p> <p>а) солидус  б) ликвидус  в) предельной растворимости углерода в феррите  г) предельной растворимости углерода в аустените</p>  <p>Ответ: в</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

**КМ-3. КМ-3. Защита практических работ № 1 «Определение характеристик прочности и пластичности сталей» и №2 «Влияние высоких температур на механические свойства сталей»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 13

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

**Краткое содержание задания:**

Вопросы включают в себя проверку умения определять механические свойства конструкционных материалов испытаниями на растяжение

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: определять механические свойства конструкционных материалов испытаниями на</p>	<p>1. Проведите исследования и испытания материалов на растяжение  2. Пользуясь диаграммой растяжения, определите</p>
--	---

растяжение	<p>известные Вам характеристики прочности и пластичности материалов</p> <p>3. Постройте схематичные графические зависимости изменения механических свойств для малоуглеродистых сталей в зависимости от температуры</p> <p>4. Проанализируйте влияние высоких температур на показатели прочности и пластичности стали с использованием графических зависимостей механических свойств малоуглеродистых сталей от температуры</p> <p>5. Пользуясь характеристиками прочности и пластичности, осуществляйте рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов</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

**КМ-4. КМ-4. Тест №3 «Углеродистые стали и чугуны»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 13

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один из двух вариантов задания. В каждом задании по 10 вопросов. Время проведения работы - 15 минут. 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.

**Краткое содержание задания:**

Данное оценочное средство направлено на проверку знания классификации, состава, строения, применения углеродистых сталей и чугунов

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: классификацию, состав, строение, свойства, применение углеродистых сталей и чугунов	<p>1. Какие элементы в составе углеродистых сталей являются вредными? (выберите 2 ответа)</p> <p>а) Al; б) Mn; в) S; г) Si, д) P</p> <p>Ответы: в, д</p> <p>2. С увеличением содержания углерода до 0,9% ... (выберите 2 ответа)</p>
--	--

- а) твердость уменьшается,
- б) твердость увеличивается
- в) прочность уменьшается
- г) прочность увеличивается

Ответы: б, г

3. Структура доэвтектоидных сталей при комнатной температуре в равновесных условиях состоит из...

- а) аустенита и феррита
- б) перлита и феррита
- в) аустенита и цементита
- г) перлита и цементита

Ответ: б

4. В марке 35 содержится...% углерода

- а) 0,035
- б) 0,35
- в) 3,5
- г) 35

Ответ: б

5. Красноломкость возникает из-за присутствия в стали ...

- а) эвтектики ( $\text{FeS} + \text{Fe}$ )
- б) соединения  $\text{FeS}$
- в) атомов фосфора на дислокациях
- г) марганца

Ответ: а

6. Способом борьбы с хладноломкостью является ...

- а) электрошлаковый переплав
- б) введением марганца
- в) введение кремния
- г) выбор горной породы с низким содержанием фосфора

Ответ: г

7. В марке стали Ст5кп цифра 5 означает...

- а) содержание углерода, равное 0,05%
- б) содержание углерода, равное 0,5%
- в) номер по ГОСТ
- г) уровень качества

Ответ: в

8. Высокопрочный чугун получают ...

- а) путем легирования магнием
- б) путем длительного отжига
- в) сплавлением железа с медью
- г) переплавом серого чугуна
- д) восстановлением белого чугуна

Ответ: а

9. Назовите основные виды машиностроительных чугунов:

- а) белый, серый
- б) высокопрочный, износостойкий
- в) серый, ковкий, высокопрочный
- г) доэвтектический, заэвтектический
- д) пластичный, высокопрочный

	<p>Ответ: в</p> <p>10.Каким способом изготавливается большинство чугуновых изделий?</p> <p>а) обработкой давлением</p> <p>б) литьем</p> <p>в) механической обработкой</p> <p>г) ковокой</p> <p>д) штамповкой</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

**КМ-5. КМ-5. Тест №4 «Основные виды термической обработки»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один из двух вариантов задания. В каждом задании по 10 вопросов. Время проведения работы - 15 минут.

**Краткое содержание задания:**

Оценочное средство направлено на проверку знания основных видов термической обработки, их назначения и влияния на механические свойства и строение 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:**

<p>Знать: основные виды термической обработки, их назначение и влияние на механические свойства и строение конструкционных материалов</p>	<p>1.Как называется термическая обработки, состоящая в нагреве закаленной стали ниже А1, выдержке и последующем охлаждении?</p> <p>а) отжиг</p> <p>б) аустенизация</p> <p>в) отпуск</p> <p>г) нормализация</p> <p>Ответ: в</p> <p>2.В чем различие между продуктами распада аустенита: перлитом, сорбитом, троститом?</p> <p>а) в форме кристаллов Ф и Ц</p>
---	--



- б) в размерах пластин Ф и Ц
  - в) в форме и размерах кристаллов Ф и Ц
- Ответ: б

3. Мартенситом называется ...

- 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
- д) пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в гамма-железе

Ответ: г

4. В стали 45 после нормализации образуется структура ...

- а) перлит
- б) сорбит
- в) тростит
- г) мартенсит
- д) мартенсит + цементит

Ответ: б

5. Какие детали подвергают среднему отпуску? (выберите 2 ответа)

- а) рессоры
- б) пружины
- в) режущий инструмент
- г) мерительный инструмент

Ответы: а, б

6. Каким отпуском достигается сочетание высокой прочности и удовлетворительной пластичности и ударной вязкости?

- а) низким
- б) средним
- в) высоким

Ответ: в

7. Целью нормализации для заэвтектоидных сталей является ...

- а) растворение сетки цементита перед обработкой давлением
- б) получение высокой прочности стали
- в) выравнивания химического состава по сечению слитков и крупных отливок
- г) устранение закалочных напряжений

Ответ: а

8. Что означает точка  $A_{c3}$ ?

- а) температурную точку начала распада мартенсита
- б) температурную точку начала превращения аустенита в мартенсит
- в) температуру критической точки перехода перлита в аустенит при неравномерном нагреве.
- г) температуру критической точки, выше которой при

	<p>неравномерном нагреве доэвтектоидные стали приобретают аустенитную структуру          Ответ: г</p> <p>9.Как называется термическая обработка, состоящая из закалки и высокого отпуска?          а) нормализация          б) улучшение          в) сфероидизация          г) полная закалка          Ответ: б</p> <p>10.Как называется обработка, состоящая в насыщении поверхности стали углеродом?          а) цементация          б) нормализация          в) улучшение          г) цианирование          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*

**КМ-6. КМ-6. Защита практических работ №3 «Определение твердости металлов» и № 4 «Методы определения критической температуры хрупкости сталей»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 13

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

**Краткое содержание задания:**

Вопросы включают в себя проверку умения определять механические свойства конструкционных материалов испытаниями на твердость и ударную вязкость.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: определять механические свойства конструкционных материалов испытаниями на твердость и ударную вязкость</p>	<p>1.Определите твердость материалов на приборе Бринелля          2.Определите твердость материалов на приборе Виккерса          3.Определите твердость материалов на приборе</p>
---	---

	<p>Роквелла</p> <p>4. Определите ударную вязкость материалов испытаниями образцов на ударный изгиб</p> <p>5. Определите критическую температуру хрупкости материалов по серийным кривым ударной вязкости</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*

**КМ-7. КМ-7. Тест №5 «Легированные стали и цветные металлы»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 13

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один из двух вариантов задания. В каждом задании по 10 вопросов. Время проведения работы - 15 минут. 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.

**Краткое содержание задания:**

Оценочное средство направлено на проверку знания классификации, состава, строения легированных сталей, а также цветных металлов и сплавов на их основе

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: классификацию, состав, строение, свойства, применение легированных сталей, цветных металлов и сплавов на их основе</p>	<p>1. Легированные стали по микроструктуре после нормализации могут относиться к следующим классам (выберите 3 ответа):</p> <p>а) перлитному  б) мартенситному  в) аустенитному  г) ферритному  д) карбидному  е) ледебуритному</p> <p>Ответы: а, б, в</p> <p>2. Сталь 15Х2МФА относится к ...</p> <p>а) двухкомпонентным  б) трехкомпонентным  в) четырехкомпонентным  г) пятикомпонентным</p>
--	---

Ответ: г

3. Прокаливаемость – это ...

- а) образование дендритной структуры при кристаллизации
- б) глубина проникновения закаленного слоя
- в) химическая неоднородность в отливках
- г) глубина проникновения сорбитной структуры

Ответ: б

4. Сплав АМгЗ является ...

- а) литейным алюминиевым сплавом
- б) литейным магниевым сплавом
- в) алюминиевым неупрочняемым сплавом
- г) алюминиевым упрочняемым сплавом

Ответ: в

5. Сплав Д1 относится к ...

- а) меди; б) бронзе; в) латуни; г) дуралюмину

Ответ: г

6. Сплав АЛ2 относится к ...

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

Ответ: а

7. Каким из приведенных в ответах свойств характеризуется медь?

- а) низкой температурой плавления (651 0С), низкой теплопроводностью, низкой плотностью (1740 кг/м<sup>3</sup>)
- б) низкой температурой плавления (327 0С), низкой теплопроводностью, высокой плотностью (11600 кг/м<sup>3</sup>)
- в) высокой температурой плавления (1083 0С), высокой теплопроводностью, высокой плотностью (8940 кг/м<sup>3</sup>)
- г) высокой температурой плавления (1665 0С), высокой теплопроводностью, высокой плотностью (4500 кг/м<sup>3</sup>)

Ответ: в

8. Латунь – это сплав ...

- а) меди с кремнием
- б) меди с алюминием
- в) меди с цинком
- г) меди с никелем

Ответ: в

9. Бронза – это ...

- а) сплав алюминия с кремнием
- б) сплав олова с алюминием
- в) сплав алюминия с цинком
- г) сплав меди с другим металлом, кроме цинка

Ответ: г

10. Что такое баббиты?

- а) латунь с двухфазной структурой
- б) литейный алюминиевый сплав
- в) антифрикционный сплав

	г) бронза, упрочненная железом и марганцем Ответ: в
--	--

**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*

**КМ-8. КМ-8. Тест №6 «Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и композиционные материалы»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один из двух вариантов задания. В каждом задании по 10 вопросов. Время проведения работы - 15 минут

**Краткое содержание задания:**

Оценочное средство направлено на проверку знания классификацию, состав, строение и основные характеристики проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических, магнитных и композиционных материалов. Тест содержит вопросы типа один из многих и многие из многих. 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:**

<p>Знать: классификацию, состав, строение и основные характеристики проводниковых, диэлектрических, магнитных и композиционных материалов</p>	<p>1. Как называется явление падения до нуля сопротивления проводника при определенной температуре? а) сверхпроводимость б) суперпроводимость в) мегапроводимость г) эффект Мейснера Ответ: а</p> <p>2. Что такое нихром? Каково его назначение? а) жаростойкий сплав на основе никеля; используется для изготовления нагревательных элементов б) диэлектрический материал; используется для изготовления электроизоляторов в) железоникелевый сплав с высокой магнитной проницаемостью; используется в слаботочной технике</p>
---	---

г) высокохромистый инструментальный материал; используется для изготовления штампового инструмента.

Ответ: а

3. Полупроводник – это ...

а) вещество, являющееся смесью металла с диэлектриком

б) вещество, удельная проводимость которого меньше, чем у проводника, и больше, чем у диэлектрика

в) вещество с большим удельным сопротивлением

г) вещество, проводимость которого обусловлена движением ионов

Ответ: б

4. Элементарными полупроводниками являются ... (выберите 2 ответа)

а) кремний; б) селен; в) теллур; г) сурьма; д) германий

Ответ: а, д

5. Какие контакты обеспечивают периодическое замыкание и размыкание электрической цепи?

а) неподвижные

б) разрывные

в) скользящие

г) сварные

Ответ: в

6. Какие материалы называют диэлектриками?

а) материалы, поляризирующиеся в электрическом поле.

б) материалы с обратной зависимостью электросопротивления от температуры

в) материалы с неметаллическими межатомными связями

г) материалы с аморфной структурой

Ответ: а

7. Где используют магнитно-твердые материалы?

а) для изготовления магнитопроводов токов высокой частоты

б) для изготовления электромагнитов

в) для изготовления постоянных магнитов

г) для изготовления магнитопроводов постоянного или слабо пульсирующего тока

Ответ: в

8. Где используют магнитно-твердые материалы?

а) для изготовления магнитопроводов токов высокой частоты

б) для изготовления электромагнитов

в) для изготовления постоянных магнитов

г) для изготовления магнитопроводов постоянного или слабо пульсирующего тока

Ответ: в

9. Для каких целей применяют электротехнические

	<p>стали?</p> <p>а) для изготовления постоянных магнитов  б) для изготовления приборов, регулирующих сопротивления электрических цепей  в) для магнитопроводов, работающих в полях промышленной частоты  г) для передачи электрической энергии на значительные расстояния</p> <p>Ответ: в</p> <p>10. Какие вещества называют полимерами?</p> <p>а) вещества полученные полимеризацией низкомолекулярных соединений  б) высокомолекулярные соединения, основная молекулярная цепь которых, состоит из атомов углерода  в) высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большего числа мономерных звеньев  г) органистическое соединение, состоящее из большего числа одинаковых по химическому составу мономеров</p> <p>Ответ: в</p> <p>11. Какие материалы называют пластмассами?</p> <p>а) материалы органической или неорганической природы, обладающие высокой пластичностью  б) высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большего числа мономерных звеньев  в) искусственные материалы на основе природных или синтетических полимерных связующих  г) материалы, получаемые посредством реакций полимеризации или поликонденсации</p> <p>Ответ: в</p> <p>12. Какой материал называется композиционным?</p> <p>а) материал, составленный различными компонентами, разделенными в нем ярко выраженными границами  б) материал, структура которого представлена матрицей и упрочняющими фазами  в) материал, состоящий из различных полимеров  г) материал, в основных молекулярных цепях которого содержатся неорганические элементы, сочетающиеся с органическими радикалами</p> <p>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% от общего числа*



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток металлов. Обозначение направлений и плоскостей в кристаллической решетке.
2. Диаграмма железо-цементит (железо-углерод). Структурные составляющие в системе железо-углерод. Построить кривую охлаждения для сплава.
3. Расшифровать марки сплавов: 30, 30ХЗВА, Р18, БрОЦ4-3, АМг3, КЧ30-6; ПОС-18, МНМц-3-12, Х23Ю5, МГЗ.

### Процедура проведения

Студент получает один билет из двадцати пяти. В билете содержится 3 вопроса. Время на подготовку к ответу составляет 60 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-7<sub>ОПК-1</sub> Применяет знания свойств веществ и конструкционных материалов

### Вопросы, задания

1. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные, объемные.
2. Механизм процесса кристаллизации. Основные параметры процесса кристаллизации: число центров и скорость роста кристаллов. Связь между параметрами.
3. Механические свойства металлов. Определение механических свойств стали методом растяжения. Диаграмма деформирования металлов. Определение характеристик прочности и пластичности.
4. Структура и свойства сплавов: механическая смесь, химическое соединение, твердые растворы.
5. Диаграмма железо-цементит (железо-углерод). Структурные составляющие в системе железо-углерод. Построить кривую охлаждения для сплава.
6. Углеродистые стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
7. Чугуны. Типы чугунов. Условия получения различных видов чугунов. Область применения чугунов.
8. Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка и отпуск.
9. Легированные стали. Маркировка легированных сталей. Классификация легированных сталей.
10. Медь и сплавы на ее основе. Сплавы меди с цинком (латуни). Сплавы меди с оловом (бронзы).
11. Полупроводниковые материалы. Собственная и примесная проводимость. Получение полупроводникового германия и кремния.
12. Органические твердые диэлектрики: полимеры, пластмассы, резины.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Дислокации относятся к ...

Ответы:

Ответы:

- а) точечным дефектам; б) линейным дефектам; в) поверхностным дефектам;
- г) объемным дефектам

Верный ответ: б

2. Степенью переохлаждения называется ...

Ответы:

Ответы:

- а) разность между энергией жидкой и твердой фазы
- б) фактическая температура кристаллизации
- в) теоретическая температура кристаллизации
- г) разность между теоретической и фактической температурами кристаллизации

Верный ответ: г

3. Диаграмма растяжения строится в координатах...

Ответы:

Ответы:

- а) нагрузка – время; б) работа удара – время; в) нагрузка – абсолютное удлинение;
- г) работа удара – абсолютное удлинение

Верный ответ: в

4. Какое свойство материала характеризует его сопротивление упругому и пластическому деформированию при вдавливании в него другого, более твердого тела?

Ответы:

Ответы:

- а) выносливость; б) прочность; в) упругость; г) твердость

Верный ответ: г

5. Условиями образования твердых растворов внедрения является следующее... (выберите 2 ответа)

Ответы:

- а) оба компонента практически нерастворимы в твердом состоянии
- б) атомные радиусы двух компонентов должны иметь близкие размеры
- в) сильное отличие атомных радиусов двух компонентов
- г) сохраняется тип кристаллической решетки одного из компонентов
- д) образуется новый тип кристаллической решетки

Верный ответ: в, г

6. Диаграмма состояния II типа имеет место в том случае, если ...

Ответы:

Ответы:

- а) оба компонента практически нерастворимы в твердом состоянии
- б) оба компонента полностью растворимы в твердом состоянии
- в) оба компонента имеют ограниченную растворимость в твердом состоянии
- г) при взаимодействии оба компонента образуют химическое соединение

Верный ответ: б

7. Какие элементы в составе углеродистых сталей являются вредными? (выберите 2 ответа)

Ответы:

Ответы:

- а) Al; б) Mn; в) S; г) Si, д) P

Верный ответ: в, д

8.Высокопрочный чугун получают ...

Ответы:

Ответы:

а) путем легирования магнием; б) путем длительного отжига; в) сплавлением железа с медью; г) переплавом серого чугуна; д) восстановлением белого чугуна

Верный ответ: а

9.Легированные стали по микроструктуре после нормализации могут относиться к следующим классам (выберите 3 ответа):

Ответы:

Ответы:

а) перлитному; б) мартенситному; в) аустенитному; г) ферритному; д) карбидному; е) ледебуритному

Верный ответ: а, б, в

10.Каким из приведенных в ответах свойств характеризуется медь?

Ответы:

Ответы:

а) низкой температурой плавления (651 0С), низкой теплопроводностью, низкой плотностью (1740 кг/м<sup>3</sup>)

б) низкой температурой плавления (327 0С), низкой теплопроводностью, высокой плотностью (11600 кг/м<sup>3</sup>)

в) высокой температурой плавления (1083 0С), высокой теплопроводностью, высокой плотностью (8940 кг/м<sup>3</sup>)

г) высокой температурой плавления (1665 0С), высокой теплопроводностью, высокой плотностью (4500 кг/м<sup>3</sup>)

Верный ответ: в

11.Как называется обработка, состоящая в насыщении поверхности стали углеродом?

Ответы:

Ответы:

а) цементация; б) нормализация; в) улучшение; г) цианирование

Верный ответ: а

12.Полупроводник – это ...

Ответы:

Ответы:

а) вещество, являющееся смесью металла с диэлектриком

б) вещество, удельная проводимость которого меньше, чем у проводника, и больше, чем у диэлектрика

в) вещество с большим удельным сопротивлением

г) вещество, проводимость которого обусловлена движением ионов

Верный ответ: б

13.Какие материалы называют диэлектриками?

Ответы:

Ответы:

а) материалы, поляризующиеся в электрическом поле.

б) материалы с обратной зависимостью электросопротивления от температуры

в) материалы с неметаллическими межатомными связями

г) материалы с аморфной структурой

Верный ответ: а

14. Где используют магнитно-твердые материалы?

Ответы:

Ответы:

- а) для изготовления магнитопроводов токов высокой частоты
- б) для изготовления электромагнитов
- в) для изготовления постоянных магнитов
- г) для изготовления магнитопроводов постоянного или слабо пульсирующего тока

Верный ответ: в

15. Какой материал называется композиционным?

Ответы:

Ответы:

- а) материал, составленный различными компонентами, разделенными в нем ярко выраженными границами
- б) материал, структура которого представлена матрицей и упрочняющими фазами
- в) материал, состоящий из различных полимеров
- г) материал, в основных молекулярных цепях которого содержатся неорганические элементы, сочетающиеся с органическими радикалами

Верный ответ: а

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих