

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение

«ЕЛАБУЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

***КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ***

по учебной дисциплине  
**ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

для специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание  
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчик: преподаватель 1 кв. категории  
Давлетгулова Альбина Андреевна

**Елабуга, 2019г.**

Комплект контрольно-оценочных средств разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом на основе рабочей программы.

Одобрено на заседании предметной (цикловой) комиссии

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств .....	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, формы и методы контроля и оценки .....	6
3. Контрольно-оценочные материалы .....	6
3.1. Текущий контроль .....	6
3.1.1. Банк тестовых заданий по темам дисциплины .....	7
3.1.2. Перечень лабораторно-практических работ .....	55
3.1.3. Самостоятельные работы по темам дисциплины .....	56
3.1.4. Примеры устных вопросов для проверки усвоения материала .....	66
3.1.5. Критерии оценок .....	68
3.2. Промежуточная аттестация .....	69
3.2.1. Контрольно-оценочные материалы по итоговой оценке дисциплины .....	69
3.2.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по дисциплине .....	72

## **1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

В результате освоения учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС (приказ Минобрнауки России от 07.12.2017 №1196) для специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) среднего профессионального образования, следующими умениями, знаниями, которые формируют общую и профессиональную компетенции:

### **Умения:**

У 1. определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;

У 2. определять твердость металлов;

У 3. определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;

У 4. подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;

У 5. подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей.

### **Знания:**

З 1. виды обработки металлов и сплавов;

З 2. виды прокладочных и уплотнительных материалов;

З 3. закономерности процессов кристаллизации и структурообразования;

З 4. классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;

З 5. методы измерения параметров и определения свойств материалов;

З 6. основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;

З 7. основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;

З 8. основные свойства полимеров и их использование;

З 9. особенности строения металлов и их сплавов,

З 10. свойства смазочных, абразивных материалов;

З 11. способы получения композиционных материалов;

З 12. сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.

### **Общие компетенции:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

***Профессиональные компетенции:***

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.

ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники.

ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.

Формой аттестации по учебной дисциплине является ***экзамен***.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ**

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций, которые представлены в *Таблице 1*.

Таблица 1

<b>Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Форма контроля и оценивания</b>
<b><i>Уметь:</i></b>		
<i>У 1 – У 5.</i>	Правильное выполнение практических заданий (задач), правильные ответы на тестовые и устные вопросы	Практическое задание, тестирование, устный опрос.
<i>ОК 1 – ОК 11.</i>	Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации	Экспертная оценка
<i>З 1 – З 12.</i>	Правильные ответы на устные вопросы и тесты, правильное решение задач	Устный опрос, тестирование, задача
<i>ПК 1.1 – ПК 1.3. ПК 2.1 – ПК 2.3.</i>	Экспертное оценивание	Экспертное оценивание

### **3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

При реализации программы учебной дисциплины, преподаватель обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля индивидуальных образовательных достижений обучающихся – демонстрируемых обучающимися знаний, умений.

#### **3.1. Текущий контроль.**

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения теоретических занятий – устный опрос, практических работ, тестирования, контрольных работ.

Формы и методы контроля по учебной дисциплине доводятся до сведения обучающихся не позднее двух месяцев от начала обучения по основной профессиональной образовательной программе.

Для текущего и итогового контроля преподавателем созданы фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки: контрольных работ (тесты), перечень тем мультимедийных презентаций и критерии их оценки; вопросы для проведения экзамена по дисциплине.

#### **3.1.1. Банк тестовых заданий по темам дисциплины**

Тесты (контрольно-оценочные средства) обеспечивают возможность объективной оценки знаний и умений, обучающихся в баллах по единым для всех критериям.

При разработке тестов используются задания закрытого типа: после текста вопроса предлагается перечень закрытий, т.е. возможные варианты ответа, а так же открытые.

При разработке дисциплинарных и других тестов используются задания:

- на классификацию предметов, явлений по указанному признаку («Укажите..., относящуюся к ...», «На какие группы подразделяют ...», «Что относится к ...»);

- на установление значения того или иного явления, процесса (Какое влияние оказывает...);

- на объяснение, обоснование («Чем объяснить ...», «Увеличение ... при сокращении ... объясняется...»);

- на определение цели действия процесса («Какую цель преследует...», «Каково назначение ...», «Для чего выполняется ...») и т.п.;

При ответе на вопрос может быть несколько правильных вариантов ответов или только один.

Инструкция по выполнению тестов:

1. Проверка готовности учащихся к занятиям.

2. Запрещается пользоваться какими-либо техническими средствами (телефоном с интернетом и т.п.).

3. Каждому присутствующему учащемуся раздается вариант теста и двойной тетрадный лист или лист для ответов.

4. На первой странице двойного тетрадного листка пишется: тестировании по дисциплине «Материаловедение», номер группы и курс, фамилия и имя в родительном падеже, номер варианта, внизу страницы дата проведения тестирования.

5. На второй странице в столбик пишутся номера вопросов.

6. Варианты ответов отделяются от номеров вопросов тире.

7. После данного варианта ответа в виде цифры больше ничего не пишется (расшифровка ответа), там, где требуется слово в ответе написать, пишется только слово-ответ.

8. Чтобы исправить уже данный вариант ответа его необходимо аккуратно одной косой линией зачеркнуть и рядом разборчиво написать новый вариант ответа (в противном случае все исправления будут оцениваться как ошибочные).

9. После проверки тестовых ответов до студентов доводятся оценки.

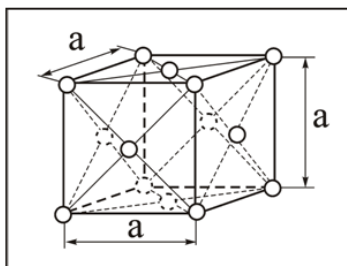
**Тема: 1.2 Типы атомных связей и их влияние на свойства материалов. 1.3 Агрегатные состояния вещества. Классификация материалов. 1.8 Понятие о металлах.**

### **Тест №1. Структура материалов(1)**

1.1. Характеристика решетки, определяющая число атомов, находящихся на наименьшем равном расстоянии от данного атома, называется

- 1) параметром решетки
- 2) базисом
- 3) координационным числом

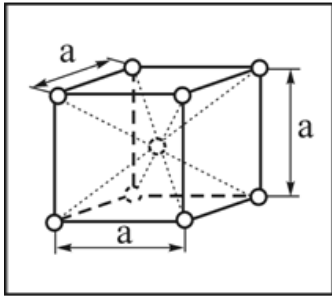
1.2. Кристаллическая решетка, представленная на рисунке, называется



- 1) гранецентрированной кубической
- 2) объемно-центрированной кубической
- 3) примитивной кубической

1.3. Кристаллическая решетка, представленная на рисунке, называется





- 1) гранецентрированной кубической
- 2) объемно-центрированной кубической
- 3) примитивной кубической

1.4. Для кристаллического состояния вещества характерно

- 1) ковкость
- 2) наличие дальнего порядка в расположении частиц
- 3) наличие только ближнего порядка в расположении частиц

1.5. Аморфные вещества

- 1) имеют только ближний порядок в расположении частиц
- 2) имеют дальний порядок в расположении частиц
- 3) имеют определенную температуру плавления

1.6. Наиболее плотноупакованная кристаллическая решетка металла

- 1) ОЦК
- 2) ГЦК
- 3) ГПУ

1.7. Количество атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в ОЦК решетке

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6

1.8. Количество атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в ГПУ решетке

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6

1.9. Количество атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в ГЦК решетке

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6

1.10. Расстояния (а, в, с) между центрами ближайших атомов в элементарной ячейке называют

- 1) плотностями упаковки
- 2) периодами решетки
- 3) координационными числами

## **Тест №2. Структура материалов (2)**

1.1. Точечными дефектами кристаллической решетки являются

- 1) поры
- 2) вакансии
- 3) дислокации

1.2. Линейными дефектами кристаллической решетки являются

- 1) трещины
- 2) дислокации
- 3) вакансии

1.3. Поверхностными дефектами кристаллической решетки являются

- 1) трещины
- 2) границы зерен
- 3) раковины

1.4. Мелкие кристаллы, не имеющие ярко выраженной многогранной кристаллической формы – это

- 1) зерно
- 2) блок
- 3) субзерно

1.5. Линейный дефект строения кристаллической решетки – это

- 1) дислокация
- 2) вакансия
- 3) граница зерна

1.6. Поверхностный дефект строения кристаллической решетки – это

- 1) дислокация
- 2) вакансия
- 3) граница зерна

1.7. При повышении температуры концентрация вакансий

- 1) возрастает
- 2) убывает
- 3) остается постоянной

1.8. Суммарная длина всех линий дислокаций в единице объема называется

- 1) плотностью дислокаций

- 2) вектором Бюргерса
- 3) искажением решетки

1.9. Дефект кристаллической решетки, представляющий собой край лишней полуплоскости, – это

- 1) вакансия
- 2) дислокация
- 3) граница блока

1.10. Вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов, - это

- 1) Металл
- 2) Сплав
- 3) Кристаллическая решетка

1.11 Выберите правильное утверждение:

- 1) не все металлы имеют кристаллическое строение;
- 2) все металлы обладают высокой электропроводностью и теплопроводностью;
- 3) некоторые металлы в твердом состоянии могут изменять свое кристаллическое строение.

1.12 Укажите, как называется процесс искусственного регулирования размеров зерна?

- 1) кристаллизация
- 2) легирование
- 3) модифицирование

1.13 Процесс кристаллизации металла или сплава называется

- 1) переход из твердого состояния в жидкое;
- 2) переход из твердого состояния в газообразное;
- 3) переход в аморфное состояние;
- 4) переход из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллической структуры.

1.14 Для аморфных материалов характерно:

- 1) наличие фиксированной точки плавления;
- 2) наличие температурного интервала плавления;
- 3) отсутствие способности к расплавлению.

1.15. Вещество, состоящее из атомов одного химического элемента, называется:

- 1) химически чистым;
- 2) химически простым;

3) химическим соединением.

1.16 Укажите виды точечных статических дефектов кристаллической структуры: (несколько правильных ответов)

- 1) дислокации;
- 2) вакансии;
- 3) фононы;
- 4) междоузлия.

1.17 Способность некоторых твердых веществ образовывать несколько типов кристаллических структур, устойчивых при различных температурах и давлениях, называется:

- 1) полиморфизмом;
- 2) поляризацией;
- 3) анизотопией;
- 4) изотропией.

1.18 Какие группы материалов выделяют в соответствии со степенью упорядоченности микрочастиц: (несколько правильных ответов)

- 1) кристаллические;
- 2) аморфные;
- 3) конструкционные;
- 4) твердые растворы.

1.19 Указать параметр материала, в соответствии со значением которого, материал может быть отнесен к группе электротехнических:

- 1) твердость;
- 2) пластичность;
- 3) электропроводность;
- 4) светопоглощение.

**Тема: 1.4. Механические свойства материалов. 1.5. Физические свойства материалов. 1.6 Технологические свойства металлов и сплавов. 1.7. Коррозионная стойкость**

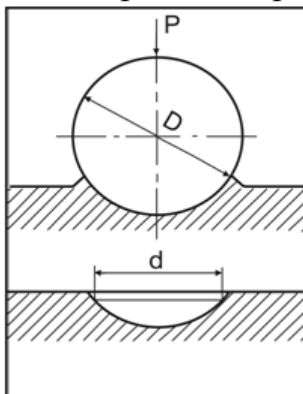
### **Тест №3. Свойства материалов.**

#### **Вариант 1.**

1. Индентором при измерении твёрдости по методу Роквелла служит (шкала А, В, С)

- |                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1) алмазная пирамида и алмазный конус | 3) стальной конус и стальной шар |
| 2) алмазный конус и стальной шар      |                                  |

2. На рисунке показана схема измерения твёрдости по методу



- 1) Бринелля
- 2) Роквелла

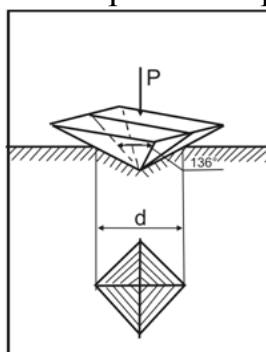
3) Виккерса

3. Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь, называется

- 1) пластичностью
- 2) прочностью

3) твердостью

4. На рисунке показана схема измерения твёрдости по методу



- 1) Бринелля
- 2) Роквелла

3) Виккерса

5. Индентором при измерении твёрдости по методу Роквелла (шкала С) служит

- 1) алмазная пирамида
- 2) стальной шар

3) алмазный конус

6. Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется

- 1) прочностью
- 2) вязкостью

3) твердостью

7. Наклеп представляет собой

1) упрочнение металла при пластическом деформировании

2) изменение размеров и формы тела под действием внешних сил

3) процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла

8. Рекристаллизация представляет собой

1) образование текстуры деформации  
2) образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов

3) процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла

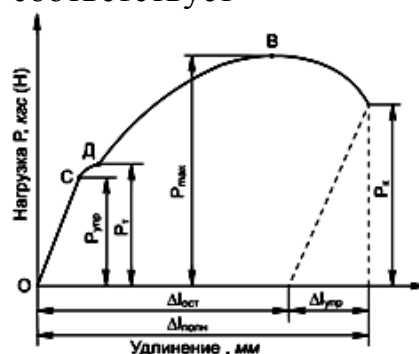
9. Характер изменения прочности металла при наклепе и рекристаллизации

1) при наклепе прочность уменьшается, при рекристаллизации – увеличивается

3) при наклепе и при рекристаллизации прочность увеличивается

2) при наклепе прочность увеличивается, при рекристаллизации – уменьшается

10. На рисунке точка В соответствует

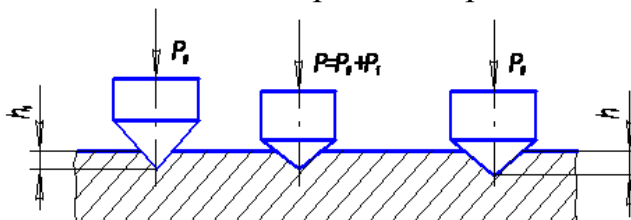


1) пределу прочности

3) пределу текучести

2) пределу упругости

11. На рисунке показана схема измерения твёрдости по методу



1) Виккерса

3) Роквелла

2) Бринелля

12. Способность металла восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется ...

1) ударной вязкостью.

3) прочностью.

2) пластичностью;

4) упругостью.

13. Процесс постепенного накопления повреждений металла под действием повторно-переменных напряжений, приводящий к образованию трещин и разрушению называется ...

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| 1) тепловым расширением. | 3) ударной вязкостью. |
| 2) усталостью.           | 4) усадкой.           |

#### Вариант 2

1. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются ...

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1) технологическими. | 4) химическими.   |
| 2) химическими.      | 5) механическими. |
| 3) физическими.      |                   |

2. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться воздействию внешних сил, называются ...

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1) технологическими. | 4) химическими.   |
| 2) химическими.      | 5) механическими. |
| 3) физическими.      |                   |

3. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться окислению, называются ...

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1) технологическими. | 4) химическими.   |
| 2) химическими.      | 5) механическими. |
| 3) физическими.      |                   |

4. К физическим свойствам металлов и сплавов относится:

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| 1) прочность. | 3) твёрдость.        |
| 2) плотность. | 4) ударная вязкость. |

5. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:

- |                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| 1) свариваемость. | 3) температура плавления. |
| 2) пластичность.  | 4) плотность.             |

6. К технологическим свойствам металлов и сплавов относится:

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| 1) теплопроводность. | 3) ковкость.  |
| 2) ударная вязкость. | 4) твёрдость. |

7. К химическим свойствам металлов и сплавов относится:

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| 1) электропроводность.     | 3) усадка.                |
| 2) коррозионная стойкость. | 4) температура плавления. |

8. Масса вещества, заключённая в единице объёма называется ...

- |                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| 1) плотностью.    | 3) тепловым расширением. |
| 2) теплоёмкостью. | 4) прочностью.           |

9. Способность металлов и сплавов сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела называется..

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) упругостью. | 3) прочностью. |
| 2) твёрдостью. | 4) плотностью. |

10.Способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок называется

- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| 1) пластичностью.     | 3) прочностью. |
| 2) ударной вязкостью. | 4) твёрдостью. |

11. Уменьшение объёма металла при переходе из жидкого состояния в твёрдое называется

- |               |                            |
|---------------|----------------------------|
| 1) ковкостью. | 3) жидкотекучестью.        |
| 2) усадкой.   | 4) температурой плавления. |

12. Способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла называется ....

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 1) теплопроводностью.    | 3) теплоёмкостью.          |
| 2) тепловым расширением. | 4) температурой плавления. |

13. Способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, называется ...

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) пластичностью.     | 3) упругостью.        |
| 2) ударной вязкостью. | 4) обрабатываемостью. |

## **Тема: 1.9. Теория сплавов. 1.10. Диаграммы состояния сплавов.**

### **Тест № 4. Теория сплавов. Диаграммы состояния сплавов.**

1 вариант

1. Каким отрезком определяется концентрация компонента А в точке  $m$  диаграммы состояния (рис. 24)?

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) $Am$ . | 3) $mB$ . |
| 2) $fm$ . | 4) $cf$ . |



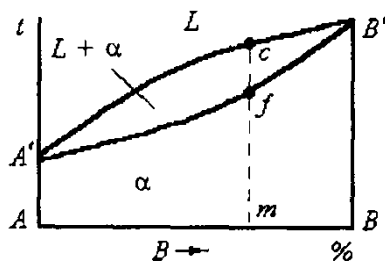


Рис. 24

2. Какая диаграмма состояния представлена на рис. 25?

- 1) Однокомпонентная диаграмма.
- 2) Диаграмма с химическим соединением.

3) Диаграмма с отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.

4) На рисунке представлена не диаграмма, а лишь ее температурная ось.

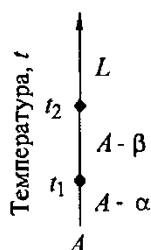


Рис. 25

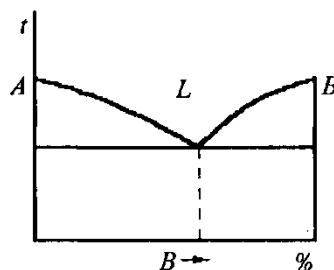


Рис. 26

3. Какая диаграмма состояния представлена на рис. 26?

- 1) С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
- 2) С химическим соединением.

3) С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.

4) С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

4. Что такое эвтектика?

- 1) Вещество, образующееся при некотором соотношении компонентов и имеющее кристаллическую решетку, отличную от решеток, составляющих эвтектику веществ.
- 2) Механическая смесь двух компонентов.

3) Неограниченный твердый раствор компонентов друг в друге.

4) Механическая смесь, образующаяся в результате одновременной кристаллизации компонентов или твердых растворов из жидкого раствора.

5. Диаграмма состояния какого типа представлена на рис. 27?

1) С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

2) С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

3) С неустойчивым химическим соединением.

4) С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.

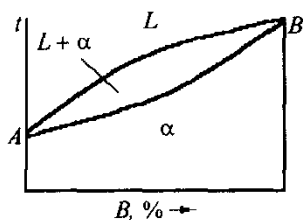


Рис. 27

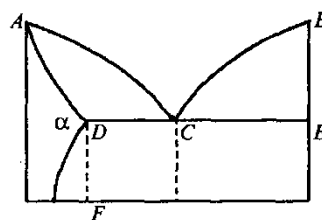


Рис. 28

6. Какая диаграмма состояния представлена на рис. 28?

1) С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

2) С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

3) С химическим соединением.

4) С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.

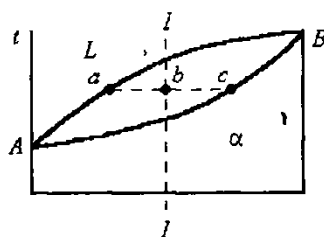


Рис. 29

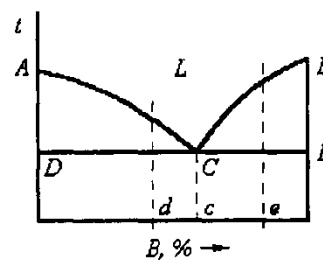


Рис. 30

7. При каких температурных условиях кристаллизуются чистые металлы?

1) В зависимости от природы металла температура может снижаться в одних случаях, повышаться в других и оставаться постоянной в третьих.

2) При снижающейся температуре.

3) При растущей температуре.

4) При постоянной температуре.

8. Химическое соединение  $\text{Fe}_3\text{C}$  называется:

1. цементитом

3. аустенитом

2. ферритом

4. ледебуритом

9. При каких температурных условиях кристаллизуются сплавы в системе с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии?

1) Все сплавы кристаллизуются при снижающейся температуре.

2) Кристаллизация сплавов протекает при снижающейся температуре, завершается - при постоянной.

3) Все сплавы кристаллизуются при постоянной температуре.

4) Сплавы кристаллизуются при растущей температуре (из-за выделения скрытой теплоты кристаллизации).

10. При каких температурных условиях кристаллизуются эвтектики в двухкомпонентных сплавах?

1) При снижающейся температуре.

3) При постоянной температуре.

2) В зависимости от вида сплава температура может расти в одних случаях, снижаться в других и оставаться постоянной в третьих.

4) При растущей температуре.

11. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем строят в координатах...

1) Температура–состав.

3) Скорость охлаждения – состав.

2) Время–состав.

4) Температура – время.

12. Фаза, формирующаяся в твердом состоянии при неограниченной растворимости компонентов в жидком и твердом состоянии, – это

1) химическое соединение

3) твердый раствор внедрения

2) твердый раствор замещения

13. Количество фаз, находящихся в равновесии при первичной кристаллизации двухкомпонентного сплава не эвтектического состава

1) одна

2) две

3) три

14. Твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -Fe называется:

1. цементитом

4. ледебуритом

2. ферритом

3. аустенитом

15. Количество фаз, находящихся в равновесии при эвтектическом превращении в двухкомпонентной системе

1) одна

3) три

2) две

16. Точка, соответствующая началу равновесной кристаллизации сплава лежит на линии, – это

1) ликвидус

3) сольвус

2) солидус

17. Точка, соответствующая концу равновесной кристаллизации сплава лежит на линии, – это

1) ликвидус

3) эвтектоид

2) солидус

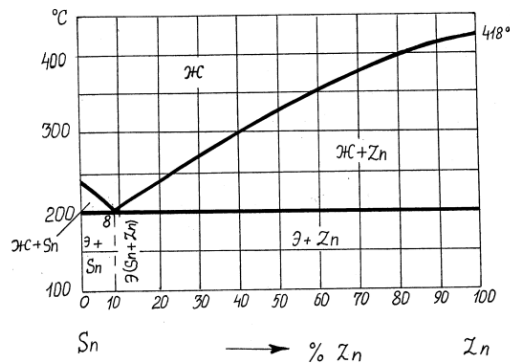
18. Координаты кривых охлаждения сплавов

1) температура-концентрация

3) концентрация-время

2) температура-время

19. Фазовый состав сплава, содержащего 40 % Sn и 60 % Zn, при температуре 300° С



1) жидкая фаза и кристаллы

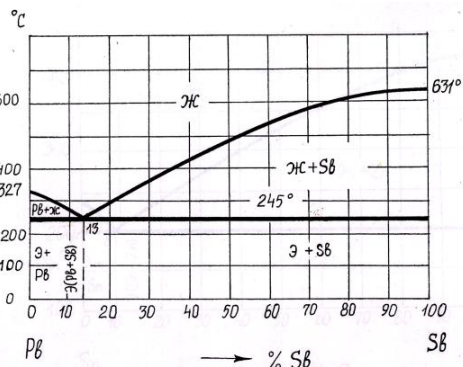
3) механическая смесь кристаллов Zn и Sn

Zn

2) жидкая фаза и кристаллы

Sn

20. Состав сплава 13 % Sb + 87 % Pb является

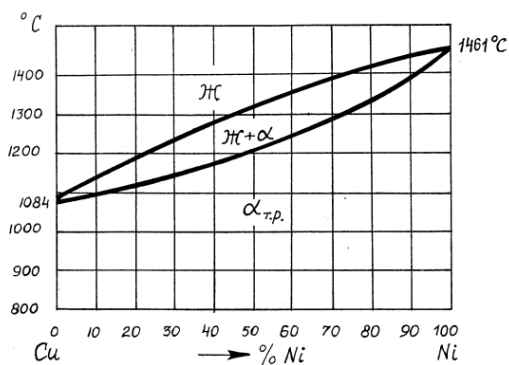


1) доэвтектический

3) эвтектоидным

2) эвтектический

21. Металлы Cu и Ni в твердом состоянии образуют

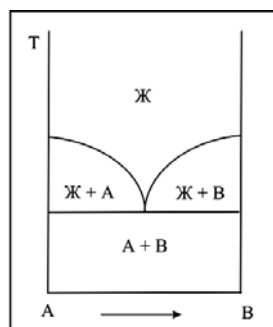


1) эвтектику

2) механическую смесь

3) твердый раствор замещения

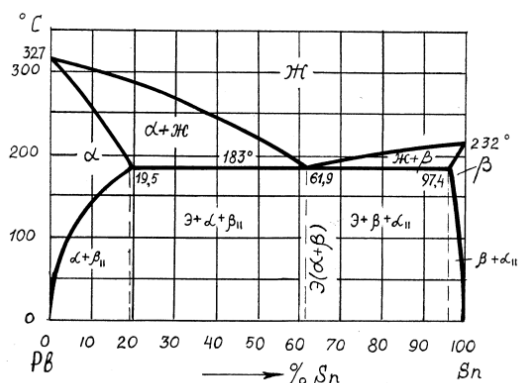
22. На рисунке представлена диаграмма состояния сплава, компоненты которого



1) практически не растворимы в твердом состоянии      3) ограниченно растворимы в твердом состоянии

2) неограниченно растворимы в твердом состоянии

23. Свинец и олово



1) ограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии

2) неограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии

3) практически не растворимы друг в друге в твердом состоянии

24. Эвтектика представляет собой

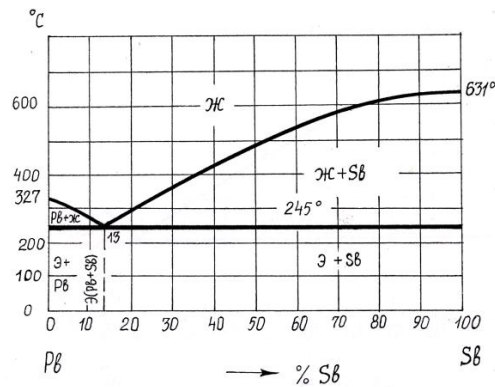
1) химическое соединение определенного состава, кристаллическая решетка которого отличается от решеток исходных веществ

2) механическую смесь двух фаз, образующихся в результате

одновременной кристаллизации компонентов или твердых растворов из жидкого раствора

3) смесь жидкой и твердой фаз

25. Температурный интервал, в котором протекает кристаллизация сплава 60 % Sb + 40 % Pb, составляет



- 1) (430–245) °C  
2) (540–245) °C  
3) (631–245) °C

26. Чистые металлы кристаллизуются или плавятся

- 1) при снижающейся температуре  
2) характер изменения температуры зависит от природы металла  
3) при постоянной температуре

27. На диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C критическая точка A<sub>3</sub> соответствует линии...

- 1) ECF.  
2) PSK.  
3) SE.  
4) GS.

28. Содержание углерода в заэвтектоидных сталях составляет...

- 1) (4,3...6,67)%.  
2) (0,02...0,80)%.  
3) (2,14...4,30)%.  
4) (0,80...2,14)%.

29. Содержание углерода в доэвтектоидных сталях составляет...

- 1) (4,3...6,67)%.  
2) (0,02...0,80)%.  
3) (2,14...4,30)%.  
4) (0,80...2,14)%.

30. Содержание углерода в эвтектоидных сталях составляет...

- 1) 0,8%.  
2) 4,3%.  
3) 6,67%.  
4) 2,14%.

31. На диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C критическая точка A<sub>1</sub> соответствует линии...

- 1) SE.  
2) PSK.  
3) ECF.  
4) GS.

32. Наиболее мягкой и пластичной фазой железоуглеродистых сплавов при комнатной температуре является...

1. перлит.  
2. феррит.  
3. аустенит.  
4. цементит.

## 2 вариант

1. Выберите правильное определение аустенита

- |  |   |
|--|---|
| 1. химическое соединение углерода с железом; | 3. твердый раствор углерода в $\gamma$ -железе; |
| 2. эвтектоидная смесь феррита и цементита;   | 4. твердый раствор углерода в $\alpha$ -железе; |

5. эвтектическая цементита.  
механическая смесь аустенита и
2. Твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе называется...
1. аустенитом.
  2. перлитом.
  3. цементитом.
  4. ферритом.
3. Твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе называется...
1. аустенитом.
  2. перлитом.
  3. цементитом.
  4. ферритом.
4. Перлит – это...
1. смесь феррита и
  2. химическое соединение
  3. твердый раствор
  4. твердый раствор
- цементита эвтектоидного состава. внедрения.
- железа с углеродом. замещения.
5. При температуре 1147° С в системе «железо-цементит» происходит...
1. образование феррита.
  2. эвтектоидное
  3. образование вторичного
  4. эвтектическое
- превращение. превращение.
6. При увеличении содержания углерода в стали...
1. твердость уменьшается,
  2. твердость и
  3. твердость увеличивается,
  4. твердость и
- пластичность – увеличивается. пластичность уменьшается.
- пластичность увеличивается. пластичность уменьшается.
7. Содержание углерода в чугунах...
1. более 4,3%.
  2. более 0,8%.
  3. более 2,14%.
  4. (0,02...2,14)%.
8. Наиболее мягкой и пластичной фазой железоуглеродистых сплавов при комнатной температуре является...
5. перлит.
  6. феррит.
  7. аустенит.
  8. цементит.
9. Структуру, состоящую из перлита и вторичного цементита, в равновесном состоянии имеют стали...
1. безуглеродистые.
  2. эвтектоидные.
  3. доэвтектоидные.
  4. заэвтектоидные.
10. Линией «Солидус» называют:
1. температуру,
  2. температуру,
  3. температуру,
  4. температуру,
- соответствующую началу кристаллизации соответствующую эвтектическому превращению
- соответствующую полиморфному превращению соответствующую концу кристаллизации
11. Твердый раствор внедрения углерода не более 0,005%. Обладает небольшой твердостью, но хорошими магнитными свойствами
- 1) феррит
  - 2) аустенит

3) цементит

4) перлит

12. Заэвтекктическим чугуном называют:

1. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода

3. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода

2. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода

4. сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

13. Механическая смесь феррита и цементита, содержащая 0,83% углерода, обладает высокой прочностью, но малой вязкостью

1) перлит

3) ледебурит

2) феррит

4) аустенит

14. Однородная система, отделенная от других частей поверхностью раздела

1) фаза

3) анизотропия

2) полифори́зм

4) эвтектика

15. Выберите правильное определение механической смеси:

1. кристаллическая решётка полученного сплава отличается от кристаллических решёток компонентов;

3. однородное кристаллическое вещество, в котором атомы одного компонента расположены в кристаллической решетке другого.

2. компоненты, входящие в состав сплава сохраняют свои кристаллические решётки;

16. Система сплавов, при которой сплав образуется лишь при строго определенном соотношении компонентов, и имеет совершенно новую кристаллическую решетку и новые физико-механические свойства

1) химическое соединение

3) твердый раствор

2) механическая смесь

4) эвтектика

17. Химическое соединение железа с углеродом  $\text{Fe}_3\text{C}$  (карбид железа) содержащее 6, 67% углерода. Самая твердая структурная составляющая стали

1) цементит

3) феррит

2) аустенит

4) ледебурит

18. Эвтекктическим чугуном называют:

1. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода

3. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода

2. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода

4. сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

19. Эвтектическая смесь, состоящая из аустенита и цементита, а после ее охлаждения из перлита и цементита

1) ледебурит

3) графит

2) аустенит

4) феррит

20. Сплав железа с углеродом (до 2%), в котором наряду с обычными примесями входят компоненты резко улучшающие свойства сплава



1) легированные стали

3) чугуны

2) инструментальные стали

4) углеродистые стали

21. По вертикальной оси диаграммы состояния железо углерод отложено:

1) Температура сплава

3) Содержание углерода

2) Содержание примесей

4) Теплостойкость

22. Выберите правильное определение твёрдого раствора:

1. кристаллическая решётка

3. однородное

полученного сплава отличается от кристаллических решёток компонентов;

кристаллическое вещество, в котором атомы одного компонента расположены в кристаллической решетке другого.

2. компоненты, входящие в состав сплава сохраняют свои кристаллические решётки;

23. Эвтектика – механическая смесь нескольких твердых фаз

1) одновременно

3) кристаллизующихся в

кристаллизующихся при постоянной температуре из расплава

разное время при постоянной температуре из расплава

2) одновременно

4) в разное время

находящихся в расплавленном состоянии

находящихся в состоянии расплава

24. Температуры, при которой изменяются строение и свойства металлов и сплавов называются

1) критические точки

3) временные точки

2) пограничные точки

4) характерные точки

25. Выберите правильное определение химического соединения:

1. кристаллическая решётка

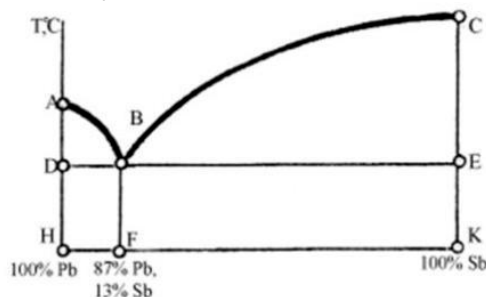
3. однородное

полученного сплава отличается от кристаллических решёток компонентов;

кристаллическое вещество, в котором атомы одного компонента расположены в кристаллической решетке другого.

2. компоненты, входящие в состав сплава сохраняют свои кристаллические решётки;

26. Выберите правильное буквенное обозначение линии ликвидуса



1. DB;

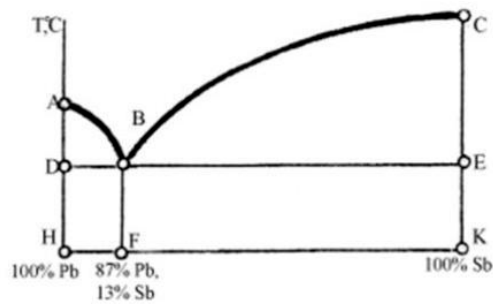
4. DBE;

2. AB;

5. ABE.

3. ABC;

27. Выберите правильное буквенное обозначение линии солидуса



1. DB;
2. AB;
3. ABC;

4. DBE;
5. ABE.

28. К типам соединений металлического сплава не относятся:

1. химическое соединение,
2. твёрдый раствор
3. высокомолекулярные соединения
4. механические смеси

29. Компоненты, не способные к взаимному растворению в твердом состоянии и не вступающие в химическую реакцию с образованием соединения образуют:

1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. механические смеси
4. твердые растворы замещения

30. Линией «Ликвидус» называют:

1. температуру, соответствующую началу кристаллизации
2. температуру, соответствующую полиморфному превращению
3. температуру, соответствующую эвтектическому превращению
4. температуру, соответствующую концу кристаллизации

31. Доэвтектическим чугуном называют:

1. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода
2. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода
3. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода
4. сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

32. Выберите правильное определение аустенита

1. химическое соединение углерода с железом;
2. эвтектоидная смесь феррита и цементита;
3. твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе;
4. твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе;
5. эвтектическая механическая смесь аустенита и цементита.

1. Диаграмма состояния какого типа представлена на рис. 27?

1. С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

2. С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

3. С неустойчивым химическим соединением.

4. С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.

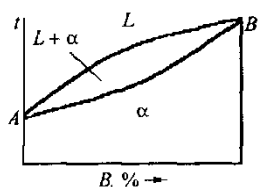


Рис. 27

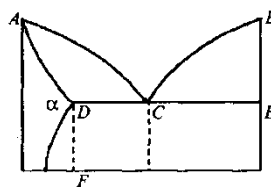


Рис. 28

2. Какая диаграмма состояния представлена на рис. 28?

1. С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

2. С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

3. С химическим соединением.

4. С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.

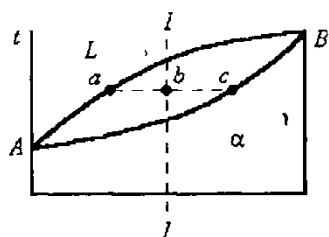


Рис. 29

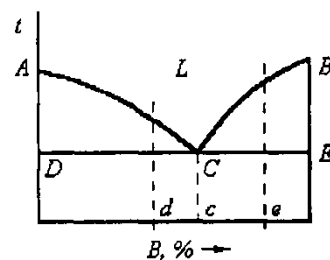


Рис. 30

3. При каких температурных условиях кристаллизуются или плавятся чистые металлы?

1. В зависимости от природы металла температура может снижаться в одних случаях, повышаться в других и оставаться постоянной в третьих.

2. При снижающейся температуре.

3. При растущей температуре.

4. При постоянной температуре.

4. Химическое соединение  $\text{Fe}_3\text{C}$  называется:

1. Цементитом

2. Ферритом

3. Аустенитом

4. ледебуритом

5. Каким отрезком определяется концентрация компонента A в точке  $m$  диаграммы состояния (рис. 24)?

1.  $Am$ .

2.  $fm$ .

3.  $mB$ .

4.  $cf$

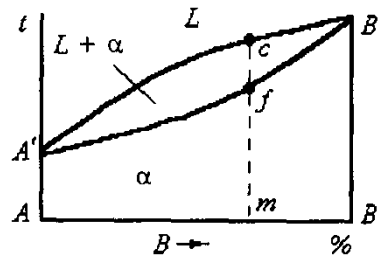


Рис. 24

6. При каких температурных условиях кристаллизуются сплавы в системе с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии?

1. Все сплавы кристаллизуются при снижающейся температуре.

3. Все сплавы кристаллизуются при постоянной температуре.

2. Кристаллизация сплавов протекает при снижающейся температуре, завершается - при постоянной.

4. Сплавы кристаллизуются при растущей температуре (из-за выделения скрытой теплоты кристаллизации).

7. При каких температурных условиях кристаллизуются или плавятся эвтектики в двухкомпонентных сплавах

1. При снижающейся температуре.

3. При постоянной температуре.

2. В зависимости от вида сплава температура может расти в одних случаях, снижаться в других и оставаться постоянной в третьих.

4. При растущей температуре.

8. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем строят в координатах...

1. Температура-состав.

4. Температура - время.

2. Время-состав.

3. Скорость охлаждения - состав.

9. Фаза, формирующаяся в твердом состоянии при неограниченной растворимости компонентов в жидком и твердом состоянии, - это

1. химическое соединение

3. твердый раствор

2. твердый раствор внедрения

замещения

10. Какая диаграмма состояния представлена на рис. 25?

1. Однокомпонентная диаграмма.

3. Диаграмма с отсутствием растворимости

2. Диаграмма с химическим соединением.

компонентов в твердом состоянии.

4. На рисунке представлена не диаграмма, а лишь ее

температурная ось.

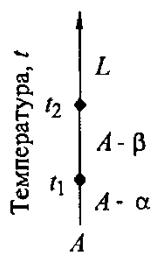


Рис. 25

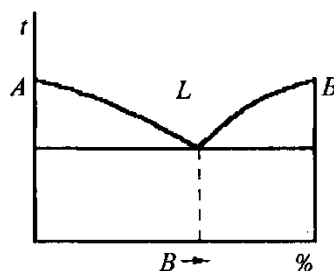


Рис. 26

11. Какая диаграмма состояния представлена на рис. 26?

1. С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. 2. С химическим соединением.

3. С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии. 4. С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

12. Количество фаз, находящихся в равновесии при первичной кристаллизации двухкомпонентного сплава не эвтектического состава

1. одна
2. две
3. три

13. Твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -Fe называется:

- 1.цементитом
- 2.ферритом
- 3.аустенитом
4. ледебуритом

14. Количество фаз, находящихся в равновесии при эвтектическом превращении в двухкомпонентной системе

1. одна
2. две
3. три

15. Точка, соответствующая началу равновесной кристаллизации сплава лежит на линии, — это

- 1) ликвидус
- 2) солидус
- 3) сольвус

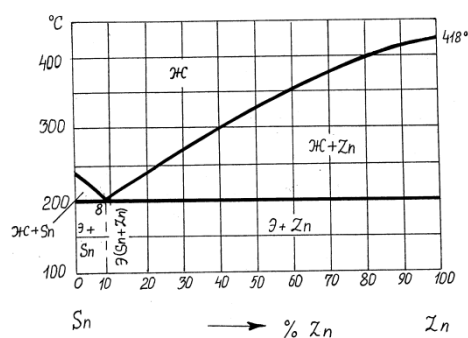
16. Точка, соответствующая концу равновесной кристаллизации сплава лежит на линии, — это

- 1) ликвидус
- 2) солидус
- 3) эвтектика

17. Координаты кривых охлаждения сплавов

- A) температура-концентрация
- B) температура-время
- C) концентрация-время

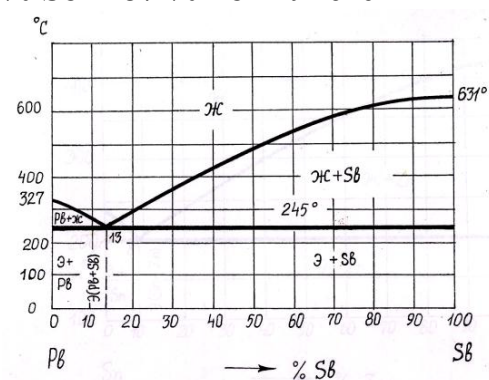
18. Фазовый состав сплава, содержащего 40 % Sn и 60 % Zn, при температуре 300 °C



Zn A) жидкая фаза и кристаллы C) механическая смесь  
 Sn кристаллов Zn и Sn

B) жидкая фаза и кристаллы

19. Состав сплава 13 % Sb + 87 % Pb является

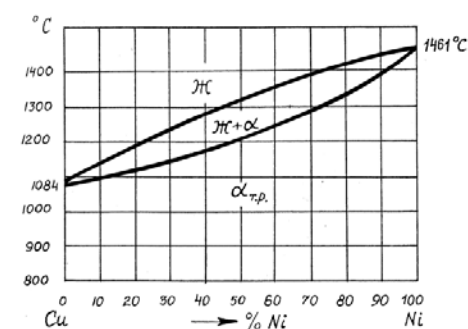


1) доэвтектический

3) эвтектоидным

2) эвтектический

20. Металлы Cu и Ni в твердом состоянии образуют

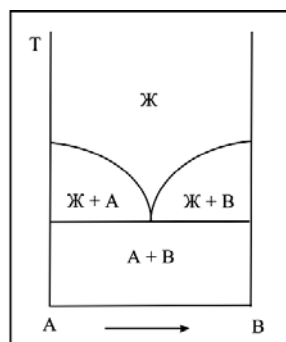


1) эвтектику

3) твердый раствор

2) механическую смесь замещения

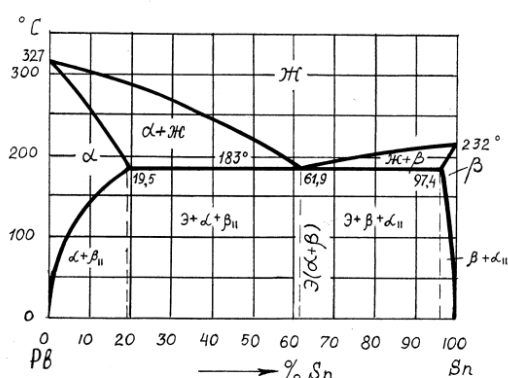
21. На рисунке представлена диаграмма состояния сплава, компоненты которого



1) практически не растворимы в твердом состоянии      3) ограниченно растворимы в твердом состоянии

2) неограниченно растворимы в твердом состоянии

22. Свинец и олово...



1) ограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии

2) неограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии

3) практически не растворимы друг в друге в твердом состоянии

23. Эвтектика представляет собой

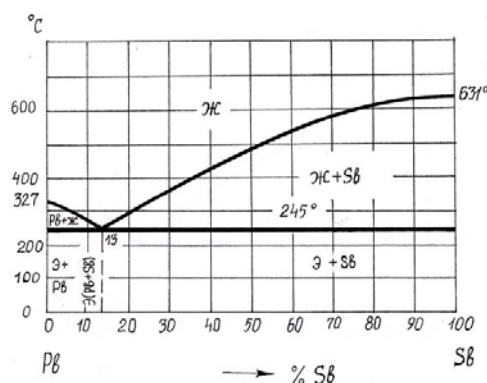
1) химическое соединение определенного состава, кристаллическая решетка которого отличается от решеток исходных веществ

одновременной кристаллизации компонентов или твердых растворов из жидкого раствора

3) смесь жидкой и твердой фаз

2) механическую смесь двух фаз, образующихся в результате

24. Температурный интервал, в котором протекает кристаллизация сплава 60 % Sb + 40 % Pb, составляет



1) (430–245) °C

3) (631–245) °C

2) (540–245) °C

25. Чистые металлы кристаллизуются и плавятся

1) при снижающейся

3) при постоянной

температуре

температуре

2) характер изменения

температуры зависит от природы

металла

26. На диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C критическая точка A<sub>3</sub> соответствует линии...

1. ECF.

3. SE.

2. PSK.

4. GS.

27. На диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C критическая точка A<sub>1</sub> соответствует линии...

1. SE.

3. ECF.

2. PSK.

4. GS.

28. Содержание углерода в заэвтектоидных сталях составляет...

1. (4,3...6,67)%.

3. (2,14...4,30)%.

2. (0,02...0,80)%.

4. (0,80...2,14)%.

29. Что такое эвтектика?

1. Вещество, образующееся при некотором соотношении компонентов и имеющее кристаллическую решетку, отличную от решеток, составляющих эвтектику веществ.

2. Механическая смесь двух компонентов.

3. Неограниченный твердый раствор компонентов друг в друге.

4. Механическая смесь, образующаяся в результате одновременной кристаллизации компонентов или твердых растворов из жидкого раствора.

30. Содержание углерода в доэвтектоидных сталях составляет...

1. (4,3...6,67)%.

3. (2,14...4,30)%.

2. (0,02...0,80)%.

4. (0,80...2,14)%.

31. Содержание углерода в эвтектоидных сталях составляет...

1. 0,8%.

3. 6,67%.

2. 4,3%.

4. 2,14%.

32. Твердый раствор углерода в α-железе называется...

1. аустенитом.

2. перлитом.

3. цементитом.



#### 4. ферритом.

#### 4 вариант

1. При каких температурных условиях кристаллизуются сплавы в системе с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии?

A) Все сплавы кристаллизуются при снижающейся температуре.

C) Все сплавы кристаллизуются при постоянной температуре.

B) Кристаллизация сплавов протекает при снижающейся температуре, завершается - при постоянной.

D) Сплавы кристаллизуются при растущей температуре (из-за выделения скрытой теплоты кристаллизации).

2. При каких температурных условиях кристаллизуются эвтектики в двухкомпонентных сплавах?

A) При снижающейся температуре.

C) При постоянной температуре.

B) В зависимости от вида сплава температура может расти в одних случаях, снижаться в других и оставаться постоянной в третьих.

D) При растущей температуре.

3. Количество фаз, находящихся в равновесии при первичной кристаллизации двухкомпонентного сплава не эвтектического состава

A) одна

B) две

C) три

4. Твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -Fe называется:

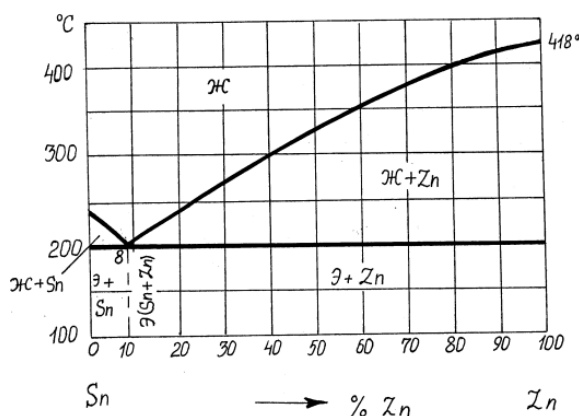
A) Цементитом

C) Аустенитом

B) Ферритом

D) ледебуритом

5. Фазовый состав сплава, содержащего 40 % Sn и 60 % Zn, при температуре 300 °C

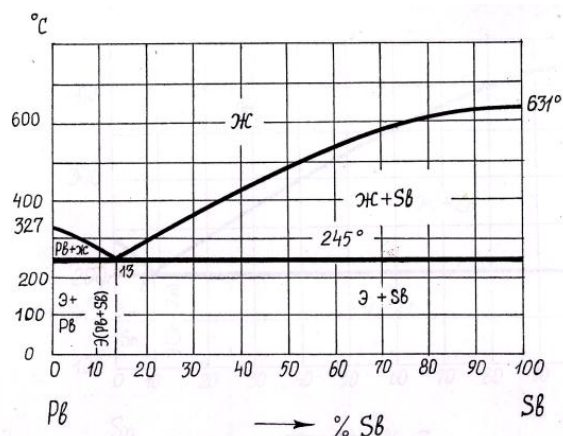


A) жидкая фаза и кристаллы

C) механическая смесь кристаллов Zn и Sn

B) жидкая фаза и кристаллы

Sn



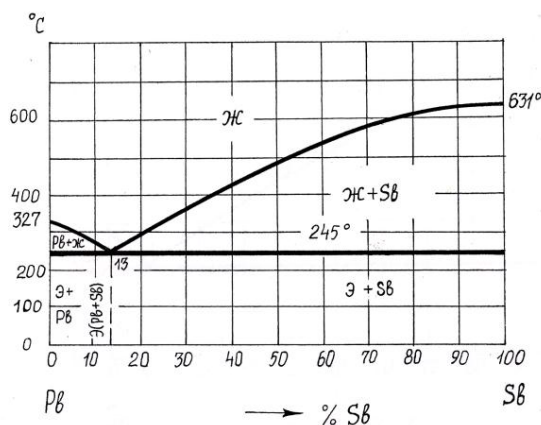
- А) доэвтектический  
В) эвтектический

### 7. Эвтектика представляет собой

- А) химическое соединение определенной состава, кристаллическая решетка которого отличается от решеток исходных веществ
- Б) смесь жидкой и твердой фаз
- В) смесь жидкой и твердой фаз
- Г) смесь жидкой и твердой фаз
- Д) смесь жидкой и твердой фаз
- Е) смесь жидкой и твердой фаз
- Ж) смесь жидкой и твердой фаз
- З) смесь жидкой и твердой фаз
- И) смесь жидкой и твердой фаз
- К) смесь жидкой и твердой фаз
- Л) смесь жидкой и твердой фаз
- М) смесь жидкой и твердой фаз
- Н) смесь жидкой и твердой фаз
- О) смесь жидкой и твердой фаз
- П) смесь жидкой и твердой фаз
- Р) смесь жидкой и твердой фаз
- С) смесь жидкой и твердой фаз
- Т) смесь жидкой и твердой фаз
- У) смесь жидкой и твердой фаз
- Ф) смесь жидкой и твердой фаз
- Х) смесь жидкой и твердой фаз
- Ц) смесь жидкой и твердой фаз
- Ч) смесь жидкой и твердой фаз
- Ш) смесь жидкой и твердой фаз
- Щ) смесь жидкой и твердой фаз
- Ъ) смесь жидкой и твердой фаз
- Ы) смесь жидкой и твердой фаз
- Ь) смесь жидкой и твердой фаз
- Э) смесь жидкой и твердой фаз
- Ю) смесь жидкой и твердой фаз
- Я) смесь жидкой и твердой фаз

- В) механическую смесь двух фаз, образующихся в результате

8. Температурный интервал, в котором протекает кристаллизация сплава 60 % Sb + 40 % Pb, составляет



- A) (430–245) °C  
B) (540–245) °C  
C) (631–245) °C

9. Содержание углерода в заэвтектоидных сталях составляет...

- A) (4,3...6,67)%.
- B) (0,02...0,80)%.
- C) (2,14...4,30)%.
- D) (0,80...2,14)%.

10. На диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C критическая точка A<sub>1</sub> соответствует линии...

- A) SE.  
B) PSK.
- C) ECF.  
D) GS.

11. Твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе называется...

- A) аустенитом.  
B) перлитом.
- C) цементитом.  
D) ферритом.

12. Перлит – это...

А) смесь феррита и цементита эвтектоидного состава.

В) химическое соединение железа с углеродом.

С) твердый раствор внедрения.

Д) твердый раствор замещения.

13. При температуре 1147° С в системе «железо-цементит» происходит...

А) образование феррита.

В) эвтектоидное превращение.

С) образование вторичного цементита.

Д) эвтектическое превращение.

14. Линией «Солидус» называют:

А) температуру, соответствующую началу кристаллизации

В) температуру, соответствующую полиморфному превращению

С) температуру, соответствующую эвтектическому превращению

Д) температуру, соответствующую концу кристаллизации

15. Твердый раствор внедрения углерода не более 0,005%. Обладает небольшой твердостью, но хорошими магнитными свойствами

А) феррит

В) аустенит

С) цементит

Д) перлит

16. Заэвтектическим чугуном называют:

А) сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода

В) сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода

С) сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода

Д) сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

17. Доэвтектическим чугуном называют:

А) сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода

В) сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода

С) сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода

Д) сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

18. Выберите правильное определение аустенита

А) химическое соединение углерода с железом;

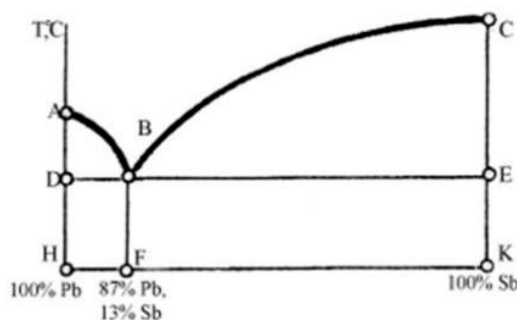
В) эвтектоидная смесь феррита и цементита;

С) твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе;

Д) твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе;

Е) эвтектическая механическая смесь аустенита и цементита.

19. Выберите правильное буквенное обозначение линии солидуса



- A) DB;  
B) AB;  
C) ABC;

- D) DBE;  
E) ABE.

20. К типам соединений металлического сплава не относятся:

- A) химическое соединение,  
B) твёрдый раствор  
C) высокомолекулярные соединения  
D) механические смеси

21. Температуры, при которой изменяются строение и свойства металлов и сплавов называются

- A) критические точки  
B) пограничные точки  
C) временные точки  
D) характерные точки

22. Выберите правильное определение химического соединения:

- A) кристаллическая решётка полученного сплава отличается от кристаллических решёток компонентов;  
B) компоненты, входящие в состав сплава сохраняют свои кристаллические решётки;  
C) однородное кристаллическое вещество, в котором атомы одного компонента расположены в кристаллической решетке другого.

23. Что такое эвтектика?

- A) Вещество, образующееся при некотором соотношении компонентов и имеющее кристаллическую решетку, отличную от решеток, составляющих эвтектику веществ.  
B) Механическая смесь двух компонентов.  
C) Неограниченный твердый раствор компонентов друг в друге.  
D) Механическая смесь, образующаяся в результате одновременной кристаллизации компонентов или твердых растворов из жидкого раствора.

24. Диаграмма состояния какого типа представлена на рис. 27?

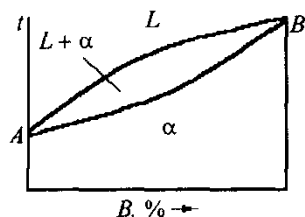


Рис. 27

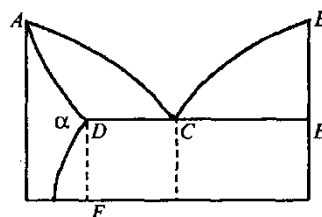


Рис. 28

А) С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

В) С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

С) С неустойчивым химическим соединением.

Д) С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.

25. Какая диаграмма состояния представлена на рис. 28?

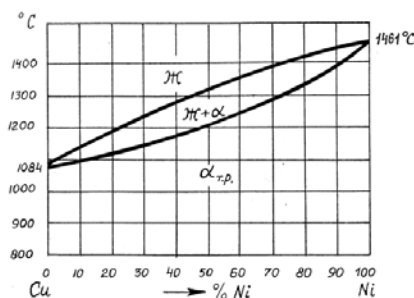
А) С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

В) С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

С) С химическим соединением.

Д) С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.

26. Металлы Cu и Ni в твердом состоянии образуют



А) эвтектику

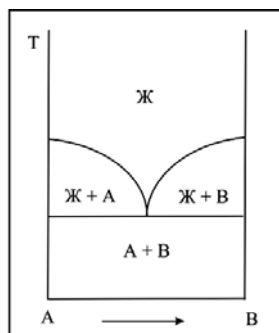
В) механическую смесь

С) твердый

замещения

раствор

27. На рисунке представлена диаграмма состояния сплава, компоненты которого



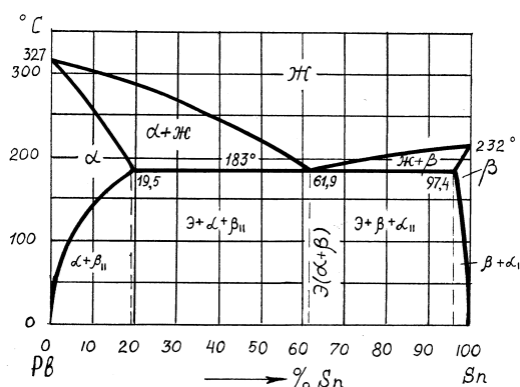
А) практически не растворимы в твердом состоянии

не

В) неограниченно растворимы в твердом состоянии

С) ограниченно растворимы в твердом состоянии

28. Свинец и олово на диаграмме



- А) ограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии      С) практически не растворимы друг в друге в твердом состоянии
- В) неограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии

29. На диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C критическая точка А<sub>3</sub> соответствует линии...

- А) ECF.      Д) GS.  
 В) PSK.  
 С) SE.

30. Содержание углерода в эвтектоидных сталях составляет...

- А) 0,8%.      Д) 2,14%.  
 В) 4,3%.  
 С) 6,67%.

31. Наиболее мягкой и пластичной фазой железоуглеродистых сплавов при комнатной температуре является...

- А) перлит.      С) аустенит.  
 В) феррит.      Д) цементит.

32. Структуру, состоящую из перлита и вторичного цементита, в равновесном состоянии имеют стали...

- А) безуглеродистые.  
 В) эвтектоидные.  
 С) доэвтектоидные.  
 Д) заэвтектоидные.

**Тема 1.11. Термическая обработка стали. Отжиг, нормализация.**  
**1.12. Закалка. Отпуск. Дефекты при термической обработке.**

### Тест № 5. Термическая обработка

Вариант 1

1. Термическая обработка, при которой сталь нагревают выше линии «АС3», выдерживают и охлаждают на воздухе
  - 1) полный отжиг
  - 2) нормализация
  - 3) полная закалка
2. Термическая обработка, при которой сталь нагревают выше линии «АС3», выдерживают и охлаждают с печью
  - 1) полный отжиг
  - 2) нормализация
  - 3) полная закалка
3. Термическая обработка, при которой сталь нагревают выше линии «АС3», выдерживают и охлаждают со скоростью выше критической
  - 1) полный отжиг
  - 2) нормализация
  - 3) полная закалка
4. Предотвратить выгорание углерода с поверхности детали при закалке можно
  - 1) снижением температуры закалки
  - 2) изменением закалочной среды
  - 3) созданием в закалочной печи специальной атмосферы
5. Термическая обработка цементуемых изделий
  - 1) отжиг
  - 2) неполная закалка, низкий отпуск
  - 3) полная закалка
6. Процесс называют термическим улучшением
  - 1) закалку с последующим высоким отпуском
  - 2) закалку с последующим низким отпуском
  - 3) нормализацию
7. Вид термической обработки, заключающийся в нагреве закаленной стали ниже линии АС1
  - 1) неполный отжиг
  - 2) отпуск
  - 3) нормализация
8. Термическим улучшением стали называют
  - 1) закалку с высоким отпуском
  - 2) нормализацию стали
  - 3) отжиг на зернистый перлит
9. Отжиг для устранения дендритной ликвации слитков стали
  - 1) полный

- 2) гомогенизационный
- 3) рекристаллизационный

## Вариант 2

1. Закаливаемость стали зависит от

- 1) содержания углерода
- 2) легирующих элементов
- 3) содержания примесей

2. Для устранения химической неоднородности, возникающей при кристаллизации металлов, применяют

- 1) гомогенизирующий отжиг
- 2) нормализацию
- 3) полный отжиг

3. Рекристаллизационный отжиг сталей проводят с целью

- 1) снятия остаточных напряжений
- 2) устранения наклепа после холодной пластической деформации
- 3) уменьшения ликвации

4. Неполный отжиг заэвтектоидных сталей проводят при температурах

- 1) 750–780 °С
- 2) 1100–1200 °С
- 3) 660–680 °С

5. Процесс термообработки, применяемый после закалки, и заключающийся в нагреве стали, выдержке и последующим охлаждением, называется ...

- 1) закалкой.
- 2) отпуском.
- 3) отжигом.
- 4) нормализацией.

6. Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью, износоустойчивостью достигается ...

- 1) нормализацией.
- 2) отжигом.
- 3) закалкой.
- 4) отпуском.

7. Уменьшение внутренних напряжений в деталях после механической обработки, изменение структуры в целях облегчения условий обработки, выравнивание химического состава стали в слитках достигается ...



- 1) нормализацией.
- 2) отжигом.
- 3) закалкой.
- 4) отпуском.

8. Отжиг стали – это:

- 1) Вид термической обработки, которая заключается в нагреве стали до определённой температуры, выдержке и медленном охлаждении
- 2) Вид термической обработки, заключающийся в нагреве до критической температуры, выдержке и быстром охлаждении
- 3) Это процесс нагрева закаленной стали, выдержке и быстром или медленном охлаждении
- 4) Вид химической обработки металла

9. Отжиг для устранения дендритной ликвации слитков стали

- 1) полный
- 2) гомогенизационный
- 3) рекристаллизационный

### **Тема 1.13. Термическая обработка чугунов.**

#### **Тест №6. Производство чугуна. Виды и марки чугунов**

##### **Вариант 1**

1. Чугуном называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится ...

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| А) до 2,14%.          | В) от 1% до 2%. |
| Б) от 2,14% до 6,67%. | Г) свыше 6,67%. |

2. Чугун от стали отличается ....

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| А) различным содержанием углерода. | В) твёрдостью.           |
| Б) прочностью.                     | Г) литейными свойствами. |

3. Чугун выплавляют в....

- |                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| А) доменных печах.     | В) кислородных конверторах. |
| Б) мартеновских печах. | Г) электропечах.            |

4. Полезными примесями при производстве чугуна являются:

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| А) сера и фосфор.      | В) азот и водород.       |
| Б) кремний и марганец. | Г) все примеси полезные. |

5. Вредными примесями при производстве стали и чугуна являются:

А) сера и фосфор.

Г) углерод и кислород.

Б) кремний и марганец.

Д) все примеси вредные.

6. Сухой перегонкой угля при  $t=1000^{\circ}\text{C}$  без доступа кислорода получают ...

А) ферросплавы.

В) кокс.

Б) обогащённые руды.

Г) древесный уголь.

7. Сухой перегонкой древесины при  $t=400-500^{\circ}\text{C}$  без доступа кислорода получают...

А) кокс.

В) ферросплавы.

Б) древесный уголь.

Г) обогащённые руды.

8. Материалы, служащие для отделения от руды пустой породы и золы топлива, называются ...

А) флюсами.

В) катализаторами.

Б) ферросплавами.

Г) модификаторами.

9. Перedefельный чугун в основном идёт на ...

А) производство литых заготовок.

В) добавки при производстве стали.

Б) переработку в сталь.

Г) производство деталей машин.

10. Самым хрупким из всех чугунов является ...

А) серый.

В) высокопрочный.

Б) ковкий.

Г) белый.

11. В массовом производстве изделий из чугуна преобладает...

А) ковкий чугун.

В) белый чугун.

Б) серый чугун.

Г) высокопрочный чугун.

12. Основным недостатком всех чугунов является высокая ...

А) твёрдость.

В) хрупкость.

Б) прочность.

Г) износостойкость.

13. Хорошими литейными свойствами обладает и хорошо обрабатывается резанием ...

А) серый чугун.

В) ковкий чугун.

Б) белый чугун.

Г) высокопрочный чугун.

14. Какой чугун можно ковать?

А) высокопрочный.

Б) белый.

В) серый.  
Г) ковкий.

Д) чугуны никогда не куют.

15. Серый чугун маркируется ...

А) КЧ 30-6.  
Б) ВЧ 38-17.

В) СЧ 44-64.  
Г) ЛЧ 24-10.

16. Ковкий чугун маркируется ...

А) КЧ 30-6.  
Б) ВЧ 38-17.  
В) СЧ 44-64.

Г) ЛЧ 24-10.

## Вариант 2

1. Чугун выплавляют в....

А) доменных печах.  
Б) мартеновских печах.

В) кислородных конверторах.  
Г) электропечах.

2. Полезными примесями при производстве чугуна являются:

А) сера и фосфор.  
Б) кремний и марганец.

В) азот и водород.  
Г) все примеси полезные.

3. Чугуном называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится ...

А) до 2,14%.  
Б) от 2,14% до 6,67%.

В) от 1% до 2%.  
Г) свыше 6,67%.

4. Чугун от стали отличается ....

А) различным содержанием углерода.  
Б) прочностью.

В) твёрдостью.  
Г) литейными свойствами

5. Вредными примесями при производстве стали и чугуна являются:

А) сера и фосфор.  
Б) кремний и марганец.

Г) углерод и кислород.  
Д) все примеси вредные.

6. Сухой перегонкой угля при  $t=1000^{\circ}\text{C}$  без доступа кислорода получают ...

А) ферросплавы.  
Б) обогащённые руды.

В) кокс.  
Г) древесный уголь.

7. Сухой перегонкой древесины при  $t=400-500^{\circ}\text{C}$  без доступа кислорода получают...

- А) кокс.
- Б) древесный уголь.

- В) ферросплавы.
- Г) обогащённые руды.

8. Материалы, служащие для отделения от руды пустой породы и золы топлива, называются ...

- А) флюсами.
- Б) ферросплавами.

9. Хорошими литейными свойствами обладает и хорошо обрабатывается резанием ...

- А) серый чугун.
- Б) белый чугун.
- В) ковкий чугун.
- Г) высокопрочный чугун.

10. Какой чугун можно ковать?

- А) высокопрочный.
- Б) белый.
- В) серый.
- Г) ковкий.
- Д) чугуны никогда не коуют.

11. Серый чугун маркируется ...

- А) КЧ 30-6.
- Б) ВЧ 38-17.
- В) СЧ 44-64.
- Г) ЛЧ 24-10.

12. Ковкий чугун маркируется ...

- А) КЧ 30-6.
- Б) ВЧ 38-17.
- В) СЧ 44-64.
- Г) ЛЧ 24-10.

13. Перелитейный чугун в основном идёт на ...

- А) производство литых заготовок.
- Б) переработку в сталь.
- В) добавки при производстве стали.
- Г) производство деталей машин.

14. Самым хрупким из всех чугунов является ...

- А) серый.
- Б) ковкий.
- В) высокопрочный.
- Г) белый.

15. В массовом производстве изделий из чугуна преобладает...

- А) ковкий чугун.
- Б) серый чугун.
- В) белый чугун.
- Г) высокопрочный чугун.

16. Основным недостатком всех чугунов является высокая ...

- А) твёрдость.
- Б) прочность.
- В) хрупкость.
- Г) износостойкость.

## Тема 1.14. Конструкционные стали. 1.15. Инструментальные стали.

### Тест №7. Производство стали. Классификация и маркировка сталей

1. Сталью называется сплав железа с углеродом, в котором углерода содержится ...  
А) от 2,14% до 6,67%.  
Б) до 2,14%.  
В) свыше 2,14%.  
Г) свыше 6,67%.
2. В каких печах сталь не производят?  
А) мартеновских.  
Б) электрических.  
В) кислородных конверторах.  
Г) доменных.
3. Сталь, содержащая в своём составе углерод, марганец, кремний, серу и фосфор называется ...  
А) легированной.  
Б) углеродистой.  
В) специальной.  
Г) с особыми свойствами.
4. У углеродистой конструкционной стали обыкновенного качества, поставляемой по химическому составу, впереди маркировки ставится буква ...  
А) А.  
Б) Б.  
В) В.  
Г) буква не пишется.
5. У углеродистой конструкционной стали обыкновенного качества, поставляемой по механическим свойствам, впереди маркировки ставится буква ...  
А) А.  
Б) Б.  
В) В.  
Г) буква не пишется.
6. Углеродистые стали, содержащие до 0,25% углерода называются ...  
А) низкоуглеродистыми.  
Б) среднеуглеродистыми.  
В) высокоуглеродистыми.  
Г) с повышенным содержанием углерода.
7. В углеродистых инструментальных сталях впереди маркировки ставится буква ...  
А) И.  
Б) А.  
В) У.  
Г) В.
8. Сталь, в состав которой вводят специальные элементы для придания ей требуемых свойств, называется ...  
А) легированной.  
Б) углеродистой.

В) кипящей.

Г) высокоуглеродистой.

9. Сталь, в которой легирующих элементов содержится свыше 10%, называется ...

А) среднелегированной.

В) низколегированной.

Б) малолегированной.

Г) высоколегированной.

10. У быстрорежущих сталей впереди маркировки ставится буква ...

А) Б.

В) В.

Б) А.

Г) Р.

11. У высококачественных сталей в конце маркировки ставится буква

А) А.

В) В.

Б) Б.

Г) Г.

12. Коррозионностойкие (хромистые) стали содержат хрома не менее

А) 5%.

В) 10%.

Б) 7%.

Г) 12%.

13. К сталям и сплавам с особыми физическими и химическими свойствами относится ...

А) быстрорежущая.

В) конструкционная.

Б) магнитная.

Г) инструментальная.

14. В маркировке легированных сталей буквой Г обозначают

А) хром.

В) молибден.

Б) вольфрам.

Г) марганец.

15. В маркировке легированных сталей буквой Ф обозначают ...

А) фосфор.

Г) вольфрам

Б) фтор.

.

В) ванадий.

## Тест № 8. Легированные стали и их маркировка

### Вариант 1

1. Низколегированные стали имеют суммарное содержание легирующих элементов

1) менее 2,5 %

2) менее 10 %

3) менее 15 %

2. Среднелегированные стали имеют суммарное содержание легирующих элементов

1) менее 2,5 %

2) менее 10 %

3) менее 15 %

3. Высоколегированные стали имеют суммарное содержание легирующих элементов

1) менее 2,5 %

2) менее 10 %

3) более 10 %

4. Химический элемент, применяемый для легирования коррозионно-стойких сталей

1) Cr

2) W

3) Cu

5. Быстрорежущие стали легируют ... основным химическим элементом

1) Cr

2) W

3) Cu

6. Значение буквы «А» в марке стали 38ХН3А

1) содержание алюминия

2) содержание азота

3) высококачественная

7. Сталь, имеющая более высокую коррозионную стойкость

1) 15Х

2) Х28

3) 50ХФА

8. Значение цифры «6» в марке стали Р6М5

1) содержание «Со»

2) содержание «W»

3) скорость резания

9. Порог теплостойкости быстрорежущей стали

1) 240 °С

2) 640 °С

3) 880 °С

10. Марка цементуемой конструкционной стали

1) 15Х

2) ХВГ

3) 45Х

11. Марка стали для режущего инструмента

1) 10ХСНД

2) ХВГ

3) 12Х17

12. Марка рессорно-пружинной легированной стали

1) 20Х

2) 45ХН

3) 50С2

## Вариант 2

1. Марка автоматной стали
  - 1) 70C3A
  - 2) A30
  - 3) 16Г2АФ
2. Концентрация серы в автоматных сталях
  - 1) до 0,035 %
  - 2) до 0,025 %
  - 3) до 0,3 %
3. Концентрация фосфора в автоматных сталях
  - 1) до 0,15 %
  - 2) до 0,025 %
  - 3) до 0,3 %
4. Первая буква в марках ШХ15, ШХ15СГ, ШХ15-Ш
  - 1) назначение
  - 2) способ производства
  - 3) содержание легирующего элемента
5. Буква «А» в маркировке стали 30ХГСНА означает, что сталь
  - 1) является особо высококачественной
  - 2) является высококачественной
  - 3) содержит азот в качестве легирующего элемента
6. Шарикоподшипниковой является сталь
  - 1) 30-Ш
  - 2) Ст5
  - 3) ШХ15
7. Стали марок 50Г, 50С2, 60С2ХФА используют для изготовления
  - 1) кузовов автомобилей
  - 2) пружин и рессор
  - 3) зубчатых колес
8. Наиболее высокие упругие свойства рессорно-пружинные стали приобретают после
  - 1) закалки и среднего отпуска
  - 2) нормализации
  - 3) улучшения
9. Лучше свариваются стали
  - 1) среднеуглеродистые
  - 2) низкоуглеродистые
  - 3) высокоуглеродистые
10. Металлургическое качество стали определяется
  - 1) содержанием вредных примесей – марганца и кремния
  - 2) содержанием вредных примесей – серы и фосфора
  - 3) суммарным содержанием легирующих элементов
11. Содержание углерода в цементуемых сталях составляет
  - 1) менее 0,25 %



- 2) более 0,8 %
- 3) (0,3–0,5) %.
- 12. Значение буквы «А» в марке стали 38ХНЗА
- 1) содержание алюминия
- 2) содержание азота
- 3) высококачественная

**Тема 1.16. Цветные металлы и сплавы. Медные сплавы.  
Алюминиевые сплавы. 1.17. Магниевые сплавы. Титановые сплавы.**

**Тест № 9. Цветные металлы и их сплавы**

Вариант 1

1. Название сплавов меди с цинком
  - 1) бронзы
  - 2) латуни
  - 3) мельхиоры
2. Марка литейной латуни
  - 1) Л90
  - 2) ЛО70-1
  - 3) ЛЦ10
3. Сплавы алюминия с ... называют силуминами
  - 1) медью
  - 2) магнием
  - 3) кремнием
4. Литейные алюминиевые сплавы
  - 1) дуралюмины
  - 2) силумины
  - 3) магналии
5. Марка литейной латуни
  - 1) Л90
  - 2) ЛЦ10
  - 3) ЛС59-1
6. Марка деформируемой латуни
  - 1) Л90
  - 2) ЛЦ10
  - 3) БрО10
7. Сплав марки Л80 – это
  - 1) сплав меди с цинком, содержащий 80 % меди
  - 2) литейный алюминиевый сплав, содержащий 80 % алюминия
  - 3) сплав меди с цинком, содержащий 80 % цинка
8. Характерным свойством меди является
  - 1) высокая удельная прочность
  - 2) высокая электропроводность
  - 3) низкая плотность

9. При увеличении содержания примесей удельная электропроводность меди

- |                |  |     |
|----------------|--|-----|
| 1) повышается  | 3) уменьшается                               | или |
| 2) уменьшается | увеличивается в зависимости от вида примесей |     |

10. В маркировке припоя ПОС-90 цифра обозначает ...

- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| 1) 90% олова.  | 3) температура плавления |
| 2) 90% свинца. | припоя.                  |
|                | 4) свинца и олова 90%.   |

11. Медноникелевый сплав, содержащий в своём составе добавки железа и марганца до 1%, называется ...

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1) копелью.    | 3) бронзой. |
| 2) мельхиором. | 4) латунию. |

12. Твёрдые сплавы в своём составе имеют такие цветные металлы как ...

- |                             |                   |          |
|-----------------------------|-------------------|----------|
| 1) вольфрам, титан, тантал, | 3) ванадий,       | хром,    |
| кобальт.                    | молибден, никель. |          |
| 2) никель, хром, марганец,  | 4) марганец,      | кремний, |
| кремний.                    | медь, ванадий.    |          |

13. Какой цветной металл (сплав на его основе) используется для изготовления корпусов ракетных двигателей?

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) алюминий. | 3) титан.   |
| 2) вольфрам. | 4) ванадий. |

## Вариант 2

1. Какой металл не является цветным?

- |            |              |
|------------|--------------|
| 1) золото. | 3) вольфрам. |
| 2) медь.   | 4) железо.   |

2. Какой из перечисленных цветных металлов является самым легкоплавким?

- |              |            |
|--------------|------------|
| 1) алюминий. | 3) олово.  |
| 2) медь.     | 4) свинец. |

3. Какой из перечисленных цветных металлов имеет наименьшую плотность?

- |              |            |
|--------------|------------|
| 1) магний.   | 3) медь.   |
| 2) алюминий. | 4) свинец. |

4. Какой из перечисленных цветных металлов имеет наилучшую электропроводность?

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) медь.     | 3) железо.  |
| 2) алюминий. | 4) серебро. |

5. Сплав меди с цинком называется ...

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1) бронзой. | 3) дюралюминием. |
| 2) латунью. | 4) баббитом.     |

6. В марке латуни Л90 цифра показывает ...

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) средний процент олова в сплаве.  | 3) средний процент меди в сплаве.     |
| 2) средний процент свинца в сплаве. | 4) средний процент алюминия в сплаве. |

7. Сплав меди с различными элементами (кроме цинка) называется ...

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1) бронзой. | 3) дюралюминием. |
| 2) латунью. | 4) баббитом.     |

8. В марке бронзы БрАЖ 9-4 содержится...

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) азота 9%, железа 4%, меди 80%.    | 3) железа 9%, алюминия 4%, меди 87%. |
| 2) алюминия 9%, железа 4%, меди 87%. | 4) алюминия 1%, железа 9%, меди 4%.  |

9. Алюминиевый сплав, содержащий в своём составе медь, кремний и марганец, называется ...

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 1) силумином. | 3) дюралюминием. |
| 2) баббитом,  | 4) бронзой.      |

10. Дюралюмины маркируются буквой Д, после которой стоит цифра, обозначающая ...

- |                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) средний процент меди в сплаве.    | 3) условный номер сплава.             |
| 2) средний процент кремния в сплаве. | 4) средний процент алюминия в сплаве. |

11. Сплавы на основе алюминия и кремния называются ...

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1) дюралюминами. | 3) бронзами.   |
| 2) латунями.     | 4) силуминами. |

12. Антифрикционные материалы на основе олова и свинца

называются ...

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) баббитами.  | 3) дюралюминами. |
| 2) силуминами. | 4) латунями.     |

13. Литейные алюминиевые сплавы

- 1) дуралюмины
- 2) силумины
- 3) магналии

### Тест № 10. Тест по разделу 1 «Металловедение»

1. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются ...

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| А) технологическими. | Г) химическими.   |
| Б) химическими.      | Д) механическими. |
| В) физическими.      |                   |

2. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:

- |                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| А) свариваемость. | В) температура плавления. |
| Б) пластичность.  | Г) плотность.             |

3. Масса вещества, заключённая в единице объёма называется ...

- |                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| А) плотностью.    | В) тепловым расширением. |
| Б) теплоёмкостью. | Г) прочностью.           |

4. Способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, называется ...

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| А) пластичностью.     | В) упругостью.        |
| Б) ударной вязкостью. | Г) обрабатываемостью. |

5. К физическим свойствам металлов и сплавов относится:

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| А) прочность. | В) твёрдость.        |
| Б) плотность. | Г) ударная вязкость. |

6. Чугуном называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится ...

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| А) до 2,14%.          | В) от 1% до 2%. |
| Б) от 2,14% до 6,67%. | Г) свыше 6,67%. |

7. Чугун выплавляют в....

- |                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| А) доменных печей.     | В) кислородных конверторов. |
| Б) мартеновских печей. | Г) электропечей.            |

8. Вредными примесями при производстве стали и чугуна являются:

- А) сера и фосфор.  
Б) кремний и марганец.

- В) углерод и кислород.  
Г) все примеси вредные.

9. Сухой перегонкой угля при  $t=1000^{\circ}\text{C}$  без доступа кислорода получают ...

- А) ферросплавы.  
Б) обогащённые руды.

- В) кокс.  
Г) древесный уголь.

10. Какой чугун можно ковать?

- А) высокопрочный.  
Б) белый.  
В) серый.

- Г) ковкий.  
Д) чугуны никогда не коуют.

11. Сталью называется сплав железа с углеродом, в котором углерода содержится ...

- А) от 2,14% до 6,67%.  
Б) до 2,14%.

- В) свыше 2,14%.  
Г) свыше 6,67%.

12. Сталь, содержащая в своём составе углерод, марганец, кремний, серу и фосфор называется ...

- А) легированной.  
Б) углеродистой.

- В) специальной.  
Г) с особыми свойствами.

13. В углеродистых инструментальных сталях впереди маркировки ставится буква ...

- А) И.  
Б) А.

- В) У.  
Г) В.

14. Сталь, в которой легирующих элементов содержится свыше 10%, называется ...

- А) среднелегированной.  
Б) малолегированной.

- В) низколегированной.  
Г) высоколегированной.

15. Коррозионностойкие (хромистые) стали содержат хрома не менее ...

- А) 5%.  
Б) 7%.

- В) 10%.  
Г) 12%.

16. В маркировке легированных сталей буквой Ф обозначают ...

- А) фосфор.  
Б) фтор.

- В) ванадий.  
Г) вольфрам.

17. Какой из перечисленных цветных металлов имеет наименьшую плотность?

- А) магний.

- Б) алюминий.

В) медь.

Г) свинец.

18. Сплав меди с цинком называется ...

А) бронзой.

В) дюралюминием.

Б) латунью.

Г) баббитом.

19. Сплав меди с различными элементами (кроме цинка) называется ...

А) бронзой.

В) дюралюминием.

Б) латунью.

Г) баббитом.

20. Алюминиевый сплав, содержащий в своём составе медь, кремний и марганец, называется ...

А) силумином.

Г) бронзой.

Б) баббитом,

Д) латунью.

В) дюралюминием.

21. Медноникелевый сплав, содержащий в своём составе добавки железа и марганца до 1%, называется ...

А) копелью.

В) бронзой.

Б) мельхиором.

Г) латунью.

22. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до определённой температуры, выдержке и последующим медленным охлаждением вместе с печью, называется ...

А) закалкой.

В) отжигом.

Б) отпуском.

Г) нормализацией.

23. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температур, превышающих фазовые превращения, выдержке и последующим быстрым охлаждением называется ...

А) закалкой.

В) отжигом.

Б) отпуском.

Г) нормализацией.

24. Процесс термообработки, применяемый после закалки, и заключающийся в нагреве стали, выдержке и последующим охлаждением, называется ...

А) закалкой.

В) отжигом.

Б) отпуском.

Г) нормализацией.

25. Процесс насыщения поверхностного слоя одновременно азотом и углеродом в расплавленных цианистых солях называется ...

А) азотированием.

В) цианированием.

Б) нитроцементацией.

Г) цементацией.

26. Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью, износоустойчивостью достигается ...

А) нормализацией.

В) закалкой.

Б) отжигом.

Г) отпуском.

### **Тест № 11. Тест по разделу 2 «Неметаллические материалы»**

1. Простыми пластмассами называют

1) полимеры без добавок

3) полимеры и стабилизаторы

2) полимеры и наполнители

2. В пластмассы для повышения механических свойств добавляют

1) стабилизаторы

3) пластификаторы

2) наполнители

3. В пластмассы для замедления старения добавляют

1) стабилизаторы

3) пластификаторы

2) наполнители

4. В пластмассы для уменьшения хрупкости добавляют

1) стабилизаторы

3) пластификаторы

2) наполнители

5. Отвердители добавляют в пластмассы

1) термопластичные

3) во все виды пластмасс

2) термореактивные

6. В полиэтилен для замедления старения добавляют

1) древесную муку

3) сажу

2) тальк

7. Термопласт взаимодействует с водой (поглощает влагу)

1) полиэтилен

3) полиамид

2) полипропилен

8. Назовите клеи, имеющие максимальную теплостойкость

1) фенолформальдегидные

3) полиамидные

2) кремнийорганические

9. Материал, идущий на изготовление подшипников, не требующих смазки

- 1) фторопласт-4
- 2) полиэтилен

3) фторопласт-3

10. Назовите марку синтетического изопренового каучука

- 1) НК
- 2) СКС-30

3) СКИ-3В

11. Прочность клея больше в 10–100 раз в случае

- 1) при работе на сжатие
- 2) при работе на растяжение

3) схема нагружения  
значения не имеет

12. К термореактивным полимерам относится

- 1) фенолоформальдегид
- 2) поливинилхлорид

3) полиэтилен

13. Термопластичные полимеры имеют структуру

- 1) сетчатую
- 2) линейную

3) фибриллярную

14. К термопластам относится

- 1) полипропилен
- 2) стеклотекстолит

3) гетинакс.

15. Стабилизатор вводят в состав пластмасс...

- 1) Для защиты полимеров от старения.
- 2) Для уменьшения усадки.
- 3) Для формирования требуемой структуры материала.

- 4) Для получения требуемой степени кристалличности.
- 5) Для повышения прочности.

16. Слоистый пластик на основе ткани, пропитанный термореактивной синтетической смолой, устойчив к нагрузкам. Необходим для изготовления шарикоподшипников и шестерен

- 1) Стеклопласт
- 2) Полиэтилен
- 3) Текстолит

- 4) Карболит
- 5) Гетинакс

17. Что такое текстолит?

- 1) Ненаполненная пластмасса на основе термопластичных полимеров
- 2) Пластмасса с наполнителем из направленных органических волокон

3) Пластмасса на основе термореактивного полимера с наполнителем из хлопчатобумажной ткани



4) Термореактивная стеклоткани  
пластмасса с наполнителем из

18. Для изделий какого типа возможно применение гетинакса?

- |  |  |
|--|--|
| 1) Внутренняя облицовка<br>салона самолета | 3) Наружная теплозащита<br>космического аппарата |
| 2) Антенный обтекатель<br>самолета         | 4) Остекление кабины<br>самолета                 |

19. Какой материал называется композиционным?

- |   |   |
|---|---|
| 1) Материал, составленный<br>различными компонентами,<br>разделенными в нем ярко<br>выраженными границами | 3) Материал, состоящий из<br>различных полимеров  |
| 2) Материал, структура<br>которого представлена матрицей и<br>упрочняющими фазами                         | 4) Материал, в основных<br>молекулярных цепях которого<br>содержатся неорганические<br>элементы, сочетающиеся с<br>органическими радикалами |

20. Каким методом получают дисперсно-упрочненные композиционные материалы?

- |                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) Методом обработки<br>давлением     | 3) Методом порошковой<br>металлургии |
| 2) Самораспространяющимся<br>синтезом | 4) Литьем под давление               |

21. Какие показатели являются характеристиками абразивных материалов?

- |                                     |                           |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 1) пластичность, упругость          | 3) твердость, зернистость |
| 2) притираемость,<br>теплостойкость |                           |

22. Что называется матрицей?

- |   |  |
|---|--|
| 1) армирующий элемент, равномерно<br>распределенный в объеме<br>материала |  |
| 2) связующий непрерывный компонент во всем<br>объеме материала            |  |

23. Полипропилен, полистирол относят к:

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Термопластичным<br>пластмассам | 2) Термореактивным<br>пластмассам |
|-----------------------------------|-----------------------------------|

24. Композиционные материалы состоят из двух компонентов:

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) металла и неметалла   | 3) твердой и жидкой фазы |
| 2) матрицы и наполнителя |                          |

25. Для резины характерны:

1) высокая теплопроводность,  
высокая плотность.

2) высокая пластичность,  
низкая коррозионная стойкость.

3) высокая эластичность,  
низкая электропроводность.

4) высокая прочность,  
высокая теплостойкость.

26. Наполнителем в текстолите является...

1) хлопковые очесы.

2) бумага.

3) хлопчатобумажная ткань.

4) древесная мука

27. К термопластам относится...

1) стеклотекстолит.

2) эпоксидная смола.

3) гетинакс.

4) полипропилен

28. САП является...

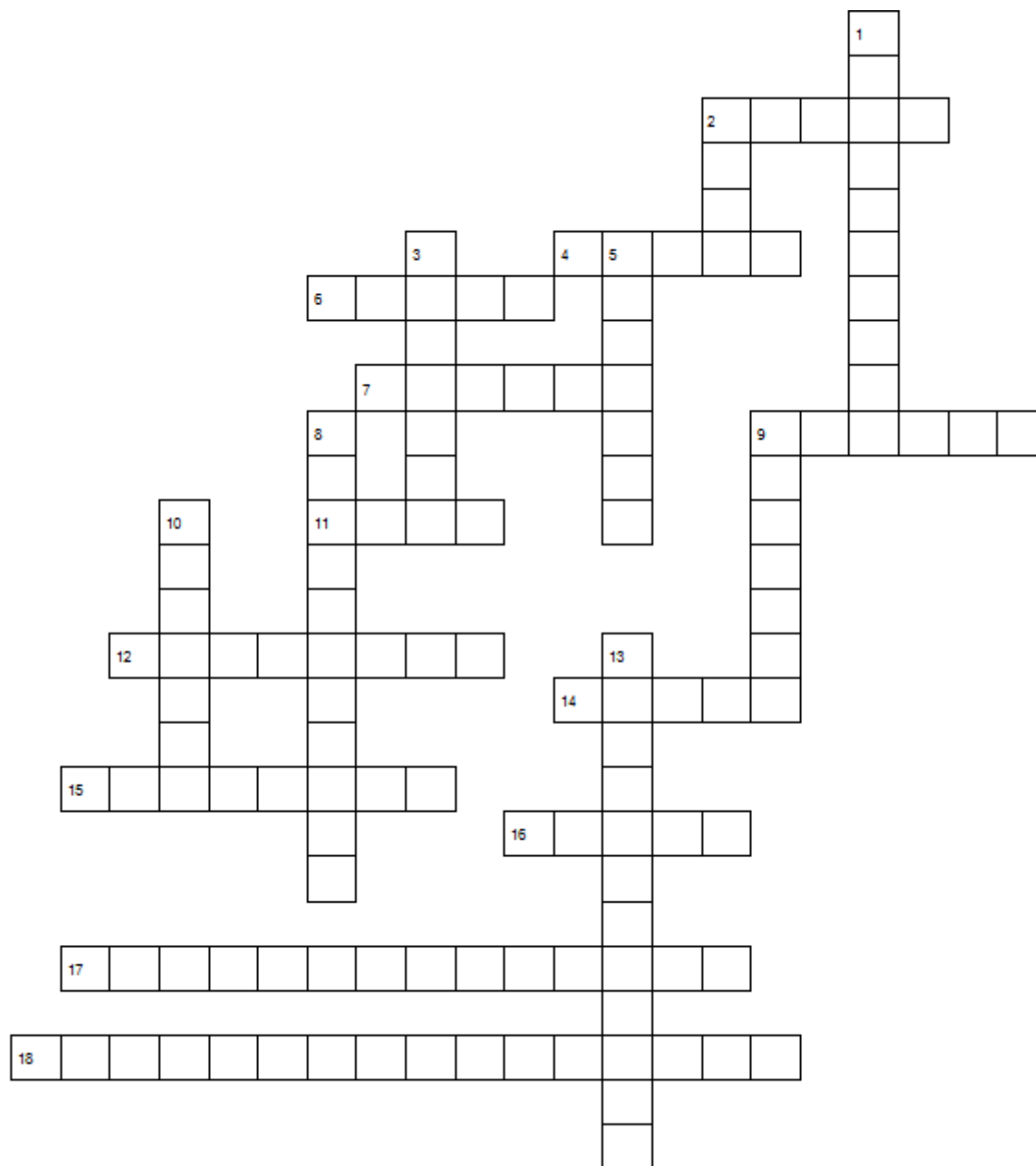
1) антифрикционным материалом на основе меди.

2) антифрикционным чугуном.

3) термореактивной пластмассой с порошковым наполнителем.

4) дисперсно-упрочненным композиционным материалом на основе алюминия

**Кроссворд на тему**  
**«Основные сведения о чугуне»**



**По горизонтали:**

2. Материал, применяемый в металлургии в качестве флюса.
4. Различные минеральные вещества, добавляемые в доменную печь для понижения температуры плавления пустых пород удаления золы и серы, а также остатков сгоревшего топлива.
6. Сплав железа с углеродом, содержащий углерода от 1,7 до 6,67%.
7. Горная порода, содержащая металл.
9. Род чугуна, относящегося к группе серых чугунов, применяемый для изготовления литых деталей сложной формы.

11. Из нее извлекают металл (горная порода).

12. Магнитная окись железа ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ).

14. В этом чугунае углерод находится в химически связанном состоянии в виде карбида железа ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ).

15. Вид доменного чугуна, предназначенный главным образом для производства литых заготовок.

16. В этом чугунае весь углерод или часть находится в виде графита. Он очень дешев, широко применяется в машиностроении, хорошо обрабатывается режущим инструментом.

17. Материал, применяемый в качестве флюса в металлургии.

18. Чугун, получаемый путем присадки в серый чугун, легирующих элементов или термической обработкой белого чугуна.

#### **По вертикали:**

1. Специальный чугун, выплавляемый с высоким процентом кремния или марганца.

2. Продукт перегонки специальных углей в особых камерах. Легкое, пористое и достаточно прочное топливо.

3. Химический элемент, содержащийся в большом количестве в чугунае.

5. Минерал бурого цвета, содержащий от 30 до 60% железа в виде водной окиси. Имеет значительное количество вредных примесей – серы, фосфора.

8. Чугун, предназначенный для переработки на сталь в плавильных агрегатах, а также мартеновских и электрических печах.

9. Химический элемент, увеличивавший жидкотекучесть чугуна при заливке.

10. Красный железняк, представляющий собой окись железа ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Это минерал вишнево-красного цвета, содержащий в среднем до 60% железа.

13. Чугун, имеющий в своем составе элементы N, Cr, Ti, Cu, Al.

### ***Ответы на кроссворд по теме «Основные сведения о чугунае»***

#### **По горизонтали:**

2. Кварц.

4. Флюс.

6. Чугун.

7. Железо.

9. Ковкий

11. Руда.

12. Магнезит.

14. белый.

15. Литейный.

16. Серый.

17. Алюмосиликаты.

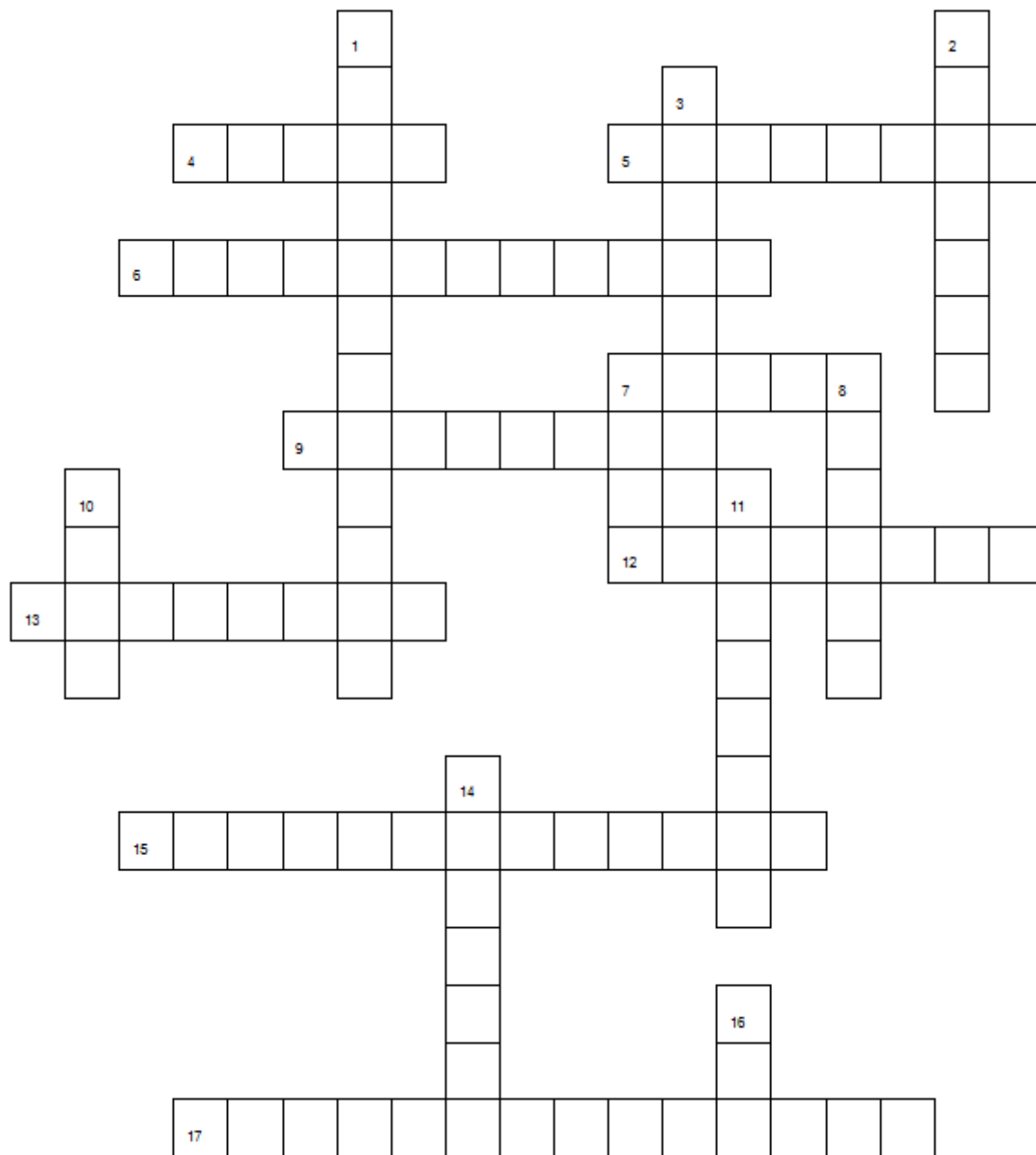
18. Антифрикционный.

#### **По вертикали.**

1. Ферросплав.

- 2. Кокс.
- 3. Углерод.
- 5. Лимонит.
- 8. Переделный.
- 9. Кремний.
- 10. Гематит.
- 13. Легированный.

**Кроссворд на тему:**  
**«Основные сведения о стали»**



**По горизонтали:**

4. Железоуглеродистый сплав, содержащий углерода до 2% кремния до 0,35%, марганца до 0,8%, фосфора до 0,07% и серы до 0,06%.

5. Химический элемент, препятствующей графитизации, увеличивает твердость чугуна, ухудшает литейные свойства.

6. Сталь, в состав которой специально введены легирующие элементы, для сообщения стали требуемых свойств.

7. Химический элемент, увеличивающий прочность и плотность стали, повышающий обрабатываемость и сопротивление коррозии.

9. Химический элемент, повышающий прочность, вязкость, жаропрочность, уменьшает коробление деталей при закалке.

12. Химический элемент, повышающий прочность при высоких температурах и текучесть не снижая вязкости, увеличивает сопротивление ползучести.

13. Химический элемент, (металл) повышающий прочность, твердость, красностойкость и текучесть.

15. Из этих сталей изготавливают электромагниты, сердечники трансформаторов и якоря автомашин. К этой группе относят электротехнические стали.

17. Стали, применяющиеся для изготовления постоянных магнитов.

#### **По вертикали:**

1. Сталь, в которой углерод является важнейшим элементом, определяющим как структуру, так и свойства стали.

2. Химический элемент, увеличивающий жидкотекучесть чугуна при заливке, а также повышает электросопротивление и магнитную проницаемость стали.

3. Химический элемент, способствующий повышению прочности при высоких температурах и красностойкости, уменьшает склонность стали к перегреву.

8. Повышает сопротивление коррозии.

10. Химический элемент, повышающий твердость стали. Позволяет производить закалку в масле.

11. Повышает окалиностойкость, совместное введение с кремнием способствует коррозионной стойкости.

14. Повышает окалиностойкость, магнитные свойства, увеличивает сопротивление к удару.

16. Химический элемент, значительно повышающий прокаливаемость и прочность при высоких температурах.

### ***Ответы на кроссворд «Основные сведения о стали»***

#### **По горизонтали:**

4. Сталь.

5. Марганец.

6. Легированная.

7. Титан.

9. Никель.

12. Молибден.

13. Вольфрам.

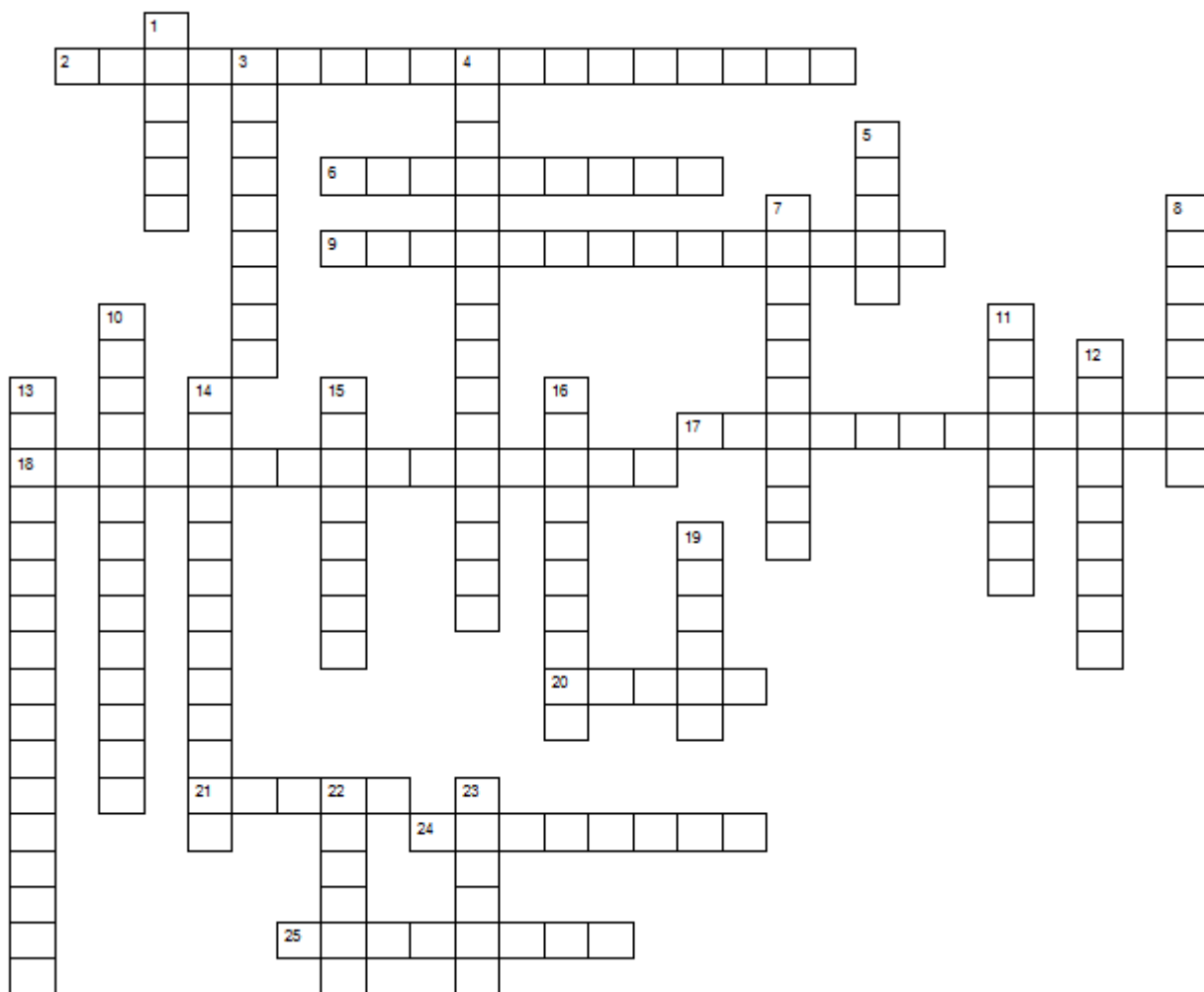
- 15. Магнитомягкие.
- 17. Магнитотвердые.

**По вертикали:**

- 1. Углеродистая.
- 2. Кремний.
- 3. Ванадий.
- 8. Ниобий.
- 10. Хром.
- 11. Алюминий.
- 14. Кобальт.
- 16. Бор.



**Кроссворд по теме**  
**«Общие сведения о металлах и их сплавах»**



**По горизонтали:**

**2.** Способность металлов и сплавов проводить электрический ток.

**6.** Состояние металла или сплава, находящегося под многократным воздействием знакопеременных или однозначных вибрирующих нагрузок.

**9.** Наука, изучающая состав, внутреннее строение и свойства металлов и сплавов в их взаимосвязи.

**17.** Свойство металлов и сплавов под действием нагрузки изменять форму, не разрушаясь, и сохранять принятую форму после нагрузки.

**18.** Способность стали воспринимать закалку на определенную глубину от поверхности.

**20.** Деформация металла под действием внешних сил, сопровождающаяся изменением кривизны деформируемой детали.

**21.** Сложные по составу металлические тела, образовавшиеся в результате затвердевания жидкого раствора, состоящего из двух или нескольких металлов или металлов и неметаллов.

**24.** Простые вещества, не обладающие свойствами, характерными для металлов.

**25.** Одно из химических свойств металлов и их сплавов.(стойкость)  
Разрушение металла в результате действие на него внешней среды.

**По вертикали:**

**1.** Химические элементы, обладающие характерными признаками: непрозрачностью, хорошей проводимостью тепла, электрического тока и др.

**3.** Свойство металла оказывать сопротивление проникновению в него другого, более твердого металла, не получающего остаточных деформаций.

**4.** Комплексное свойство металла, характеризующее способность его подвергаться обработке резанием.

**5.** Деформация заключающаяся в перекашивании прямых углов элементарных параллелепипедов.

**7.** Изменение формы твердого тела от воздействия на него нагрузок.

**8.** Способность металлов оказывать сопротивление действию ударных нагрузок.

**10.** Способность металла или сплава в расплавленном состоянии заполнять литейную форму.

**11.** Деформация тела (стержня, бруска) с одним закрепленным концом под действием пары сил (противоположно направленных).

**12.** Свойство металла или сплава сопротивляться разрушению под действием внешних сил.

**13.** Свойство металла проводить тепло.

**14.** Свойство металла давать доброкачественное соединение при сварке, характеризующееся отсутствием трещин и других недостатков.

**15.** Способность металлов и сплавов без разрушения изменять свою форму при обработке давлением.

**16.** Деформация, состоящая в увеличении длины тела, когда к обоим его концам приложены силы, равнодействующие которых направлены вдоль оси тела.

**19.** Деформация тела, состоящая в уменьшении его объема под действием сдвигающих его сил.

**22.** Этот ученый в 1831г. Впервые применил микроскоп для исследования структуры сплавов.

**23.** Ученый, углубивший методы изучения металлов, и положивший начало металлографии.

***Ответы на кроссворд по теме***

***«Общие сведения о металлах и их сплавах»***

***По горизонтали:***

**2.** Электропроводность

***По вертикали:***

**1.** Металл

6. Усталость  
9. Металловедение  
17. Пластичность  
18. Прокаливаемость  
20. Изгиб  
21. Сплав  
24. Неме­талл  
25. Коррозия

3. Твердость  
4. Обрабатываемость  
5. Сдвиг  
7. Деформация  
8. Вязкость  
10. Жидкотекучесть  
11. Кручение  
12. Прочность  
13. Теплопроводность  
14. Свариваемость  
15. Ковкость  
16. Растяжение  
19. Сжатие  
22. Аносов  
23. Чернов

# Ребусы





””

” ZERO



’Г



A,”



B

О р Я

4 = И

, , Л

С з

П, Т

1 = H

Э, К Р б

4 = П

1 = 0

1 = H

, Е

4 = 0

1 = B

, у

1 = 2

Я

П М,

2 = A

”

, ”

4 = C

А б

4 = Ф

1 = H

### **3.1.2. Перечень лабораторно-практических работ**

Ознакомление со структурой и свойствами чугунов.
Ознакомление со структурой и свойствами сталей.
Влияние режимов термообработки на структуру и свойства стали.
Влияние физических свойств материала на его прочность
Ознакомление со свойствами и структурой цветных металлов.
Влияние деформаций на механические свойства металлов.
Расшифровка марок сталей
Расшифровка марок цветных металлов и их сплавов
Расшифровка марок твердых сплавов и чугунов
Построение диаграммы «железо-цементит»
Построение кривых охлаждения для железоуглеродистых сплавов.
Выбор материала для изготовления детали.

### **3.1.3. Самостоятельные работы по темам дисциплины**

#### **Тема: 1.10. Диаграммы состояния сплавов.**

#### **Самостоятельная работа №1. Вычерчивание диаграммы «железо-цементит»**

##### **Вариант 1.**

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,6% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

##### **Вариант 2.**

Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

##### **Вариант 3.**

Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,2% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 4.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,4% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 5.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,1% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 6.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,5% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 7.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,7% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 8.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 5,0% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 9.



Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 10.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,4% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 11.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,5% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 12.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,5% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 13.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,6% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 14.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 5,5% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 15.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,9% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 16.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,3% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 17.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,1% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 18.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 19.

Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения, (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,3% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 20.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,6% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 21.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,3% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 22.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,0% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 23.

Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 24.

Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите (Структурные составляющие во всех областях диаграммы, Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,0% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 25.

Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,5% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 26.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,2% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Вариант 27.

Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,1% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

**Тема: 1.14. Конструкционные стали. 1.15. Инструментальные стали.**  
**Самостоятельная работа №2. Маркировка сталей**

**Вариант 1**

1. На какие группы делятся стали по химическому составу?
2. Расшифровать марки стали
  1. Ст0
  2. Ст2кп
  3. 65Г
  4. ШХ15

**Вариант 2**

1. На какие группы делятся стали по назначению?
2. Расшифровать марки стали
  1. Ст6сп
  2. Ст3Гпс
  3. 12ХН3А
  4. ШХ15СГ

**Вариант 3**

1. Что называют сталями?
2. Расшифровать марки стали
  1. Ст2пс
  2. Ст4кп
  3. 30ХМА
  4. Р18

**Вариант 4**

1. Какие стали называют легированными?
2. Расшифровать марки стали
  1. 10Г2
  2. Ст5сп
  3. 06ХН28МДТ
  4. 08Х13

**Вариант 5**

1. Что называют легирующими элементами? Приведите примеры легирующих элементов.

2. Расшифровать марки стали

1. 20Х
2. Ст3кп
3. 08
4. У7

Вариант 6

1. На какие группы делят стали по качеству?

2. Расшифровать марки стали

1. У7А
2. 15
3. ШХ9
4. Х12МФ

Вариант 7

1. Какие примеси в сталях называют постоянными? Приведите примеры.

2. Расшифровать марки стали

1. 09Г2С
2. 09Г2ДТ
3. У12
4. 30

Вариант 8

1. На какие группы делят стали по видам термической обработки?

2. Расшифровать марки стали

1. 30ХГСА
2. 60С2А
3. Ст45
4. Ст3кп

Вариант 9

1. Основной легирующий элемент для быстрорежущих сталей?

2. Расшифровать марки стали

1. 20ХН4ФА
2. ШХ4
3. 40ХЛ
4. У8А

Вариант 10

1. Основной легирующий элемент для шарикоподшипниковых сталей?

2. Расшифровать марки стали

1. 35ХМЛ
2. У8ГА

3. Р6М5Ф3

4. Ст10

Вариант 11

1. Зачем стали легируют?

2. Расшифровать марки стали

1. 50ФХА

2. ВСт2

3. А40Г

4. Ст6

Вариант 12

1. Какие стали называют углеродистыми?

2. Расшифровать марки стали

1. А30

2. 30Г

3. Ст6сп

4. 12Х17

Вариант 13

1. Основной легирующий элемент для нержавеющей стали?

2. Расшифровать марки стали

1. 14Х17Н2

2. 20Х

3. 45Г2

4. 25

Вариант 14

1. Какими свойствами должны обладать быстрорежущие стали?

2. Расшифровать марки стали

1. У12

2. 15кп

3. 40ХГТ

4. ШХ15СГ

Вариант 15

1. Если в сплаве железа с углеродом содержится 3,8% углерода, как называют такие сплавы?

2. Расшифровать марки стали

1. 9ХС

2. ХВСГ

3. 08Х17Т

4. Ст5пс

Вариант 16

1. На какие группы делят углеродистые стали?

2. Расшифровать марки стали

1. У10А

2. 20кп

3. 08Х13

4. 12Х1МФ

Вариант 17 (С)

1. Какая структурная составляющая содержится в эвтектоидных сталях?

2. Расшифровать марки стали

1. 32Х06Л

2. 12Х17Г9АН4

3. Ст3кп

4. У9

Вариант 18

1. Какие стали называют кипящими?

2. Расшифровать марки стали

1. Ст5Гпс

2. 70Г

3. А20

4. 35ХС

Вариант 19

1. Какие стали называют спокойными?

2. Расшифровать марки стали

1. 10Г2С1Д

2. 14Г

3. 25Г2С

4. Ст3сп

Вариант 20

1. Какие стали называют полуспокойными?

2. Расшифровать марки стали

1. 15Г2СФ

2. 15ХФ

3. 08кп

4. У8

Вариант 21

1. Какие стали называют улучшаемыми?

2. Расшифровать марки стали

1. 30ХГТ

2. 35
3. Ст4пс
4. 95Х18

Вариант 22

1. Какие стали называют цементируемыми?
2. Расшифровать марки стали
  1. 40ХН
  2. 50С2
  3. ХВСГ
  4. У8А

Вариант 23 (Л)

1. Какими свойствами должны обладать шарикоподшипниковые стали?
2. Расшифровать марки стали
  1. 15ХФ
  2. ШХ15ГС
  3. Р18
  4. Ст3

Вариант 24 (С)

1. Какая или какие структурные составляющие содержатся в заэвтектоидных сталях?
2. Расшифровать марки стали
  1. 12ХН3А
  2. 38ХМЮА
  3. У7
  4. Р9Ф5

Вариант 25

1. Какая или какие структурные составляющие содержатся в доэвтектоидных сталях?
2. Расшифровать марки стали
  1. У13
  2. Р18К5Ф2
  3. 12Х18Н9Т
  4. 70Г

**Тема 1.14. Конструкционные стали. 1.15. Инструментальные стали.**  
**Самостоятельная работа №3. Маркировка и область применения**  
**сталей (работа в микрогруппах)**

**Задание 1**

1. Определить виды сталей и их состав: У9, Р6М5К5, Ст 3, Сталь 20,



18ХГТ.

2. Составить формулу стали, в которой содержится: углерод – до 1%, вольфрам -18%. Сталь быстрорежущая.
3. Из какой стали изготавливают ножовочные полотна?

### **Задание 2**

1. Определить виды сталей и их состав: Ст 5, Сталь 75, У12, Р10К5Ф5, 30ХГТ.
2. Составить формулу стали, в которой содержится: углерода – 0,35%. Сталь углеродистая, конструкционная, качественная.
3. Из какой стали изготавливают зубила?

### **Задание 3**

1. Определить виды сталей и их состав: Ст 1кп, У11А, Сталь 55, Р18, 12Х2Н4А.
2. Составить формулу углеродистой конструкционной стали обыкновенного качества №6.
3. Из какой стали изготавливают молотки?

### **Задание 4**

1. Определить виды сталей и их состав: Сталь 60Г, Ст 0, У13А, Р6М5, 40ХФМА.
2. Составить формулу стали, в которой содержится: углерода – до 1%, хрома – до 1%, вольфрама – до 1%, марганца – до 1%.
3. Из какой стали изготавливают ножницы по металлу?

### **Задание 5**

1. Определить виды сталей и их состав: БСт 3, У10А, Сталь 45, Р6М3, 10Г2.
2. Составить формулу углеродистой инструментальной высококачественной стали, с содержанием углерода 1,1%.
3. Из какой стали изготавливают напильники?

### **Задание 6**

1. Определить виды сталей и их состав: ВСт 5, Сталь 35, У12А, Р9, 12ХН3А.
2. Составить формулу высококачественной стали, в которой содержится: углерода – 0,40%, хрома – до 1%, никеля 2%, молибдена – до 1%.
3. Из какой стали изготавливают сверла?

### **Задание 7**

1. Определить виды сталей и их состав: Ст 2пс, Сталь 50, У13А, Р18, 25ХГСА.

2. Составить формулу углеродистой инструментальной высококачественной стали, в которой содержится углерода 1%.
3. Из какой стали изготавливают метчики?

#### **Задание 8**

1. Определить виды сталей и их состав: БСт 2, Сталь 65, У8А, ШХ9, 30Х13.
2. Составить формулу углеродистой конструкционной качественной стали, в которой содержится углерода 0,25%.
3. Из какой стали изготавливают плашки?

#### **Задание 9**

1. Определить виды сталей и их состав: БСт 6сп, Сталь 40, У10А, ШХ15, 40Х9С2.
2. Составить формулу углеродистой конструкционной стали обыкновенного качества, спокойной, №5.
3. Из какой стали изготавливают развёртки?

#### **Задание 10**

1. Определить виды сталей и их состав: Сталь 30, Ст 1кп, У8, Р6М5, ХВГ.
2. Составить формулу стали, в которой содержится: углерод - до 1%, вольфрам -6%, молибден – 5%. Сталь быстрорежущая.
3. Из какой стали изготавливают отвёртки?

### ***3.1.4. Примеры устных вопросов для проверки усвоения материала***

1. Классификация конструкционных металлических материалов по различным признакам.
2. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллической решетки.
3. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллической решетки.
4. Процесс кристаллизации и роста зерен.
5. Структура слитка.
6. Диффузия.
7. Пластическая деформация металлов.
8. Текстура деформированного металла.
9. Поведение деформированного металла при нагреве.
10. Холодная и горячая пластическая деформация.
11. Характеристика сплавов. Диаграммы состояния.
12. Двухкомпонентная диаграмма состояния неограниченных твердых растворов.

13. Двухкомпонентная диаграмма состояния эвтектического типа с образованием твердых растворов.
14. Зависимость свойств сплавов от их фазового состава и старения.
15. Термическая обработка сплавов. Классификация.
16. Химико-термическая и термомеханическая обработка сплавов.
17. Термическая обработка сплавов. Отжиг.
18. Термическая обработка сплавов. Закалка.
19. Термическая обработка сплавов. Старение.
20. Термическая обработка сплавов. Отпуск.
21. Углеродистые стали. Диаграмма состояния Fe-C.
22. Изотермическое превращение аустенита.
23. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении.
24. Превращение мартенсита и остаточного аустенита при нагреве (отпуске стали).
25. Практика термической обработки сталей (выбор температур закали и отпуска).
26. Химико-термическая обработка сталей.
27. Легированные стали. Обозначение легирующих элементов.
28. Классификация легированных сталей.
29. Влияние легирующих элементов на условия проведения термической обработки. Закаливаемость и прокаливаемость.
30. Влияние легирующих элементов на условия проведения термической обработки. Отпускная хрупкость сталей.
31. Алюминий и его сплавы.
32. Деформируемые алюминиевые сплавы.
33. Литейные алюминиевые сплавы.
34. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Отжиг и закалка.
35. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Старение.
36. Промышленные деформируемые алюминиевые сплавы.
37. Промышленные литейные и спекаемые алюминиевые сплавы.
38. Титан и его сплавы.
39. Термическая обработка титановых сплавов.
40. Промышленные титановые сплавы.
41. Титановые сплавы с интерметаллидным упрочнением.
42. Конструкционные стали. Цементируемые стали.
43. Конструкционные стали. Улучшаемые стали.
44. Конструкционные стали. Мартенситно-старяющие стали.
45. Конструкционные стали. Рессорно-пружинные стали.
46. Конструкционные стали. Шарикоподшипниковые стали.
47. Инструментальные стали. Низколегированные стали.
48. Инструментальные стали. Быстрорежущие стали.
49. Инструментальные стали. Порошковые твердые сплавы - классификация.

50. Инструментальные стали. Порошковые твердые сплавы - технология изготовления.
51. Инструментальные стали. Штамповые стали.
52. Инструментальные стали. Стали для инструментов горячей обработки давлением.
53. Коррозионно-стойкие стали. Мартенситные - хромистые стали.
54. Коррозионно-стойкие стали. Ферритные - хромистые стали.
55. Коррозионно-стойкие стали. Аустенитные и аустенитно-ферритные - хромоникелевые стали.
56. Жаропрочные стали и сплавы.
57. Жаропрочные стали и сплавы. Основные группы жаропрочных материалов.
58. Жаропрочные никелевые сплавы.
59. Сплавы на основе тугоплавких металлов ниобия, молибдена, вольфрама и тантала.
60. Медь и ее сплавы: латуни и бронзы. Упрочнение медных сплавов.
61. Найти фазовый состав двойной эвтектической системы при заданной и при комнатной температуре.

### ***3.1.5. Критерии оценок***

Критерии оценивания ответа на устный вопрос и самостоятельные работы.

***Оценка «5»*** - ответы на вопросы даны в полном объеме, все задачи решены верно.

***Оценка «4»*** - ответы на вопросы даны в полном объеме, все задачи решены верно, но допущены неточности или несущественные ошибки при оформлении документов.

***Оценка «3»*** - ответы на вопросы даны, все задачи решены, но допущены существенные ошибки и неточности.

***Оценка «2»*** - ответы на вопросы не даны, задачи не решены.

При оценивании ответов на тестовые контрольные вопросы учитывается количество правильных и неправильных ответов в соответствии с *Таблицей 2*.

Таблица 2

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
85 ÷ 100	5	отлично
70 ÷ 85	4	хорошо
50 ÷ 69	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### **3.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации – экзамен в письменной (устной) форме.

#### **3.2.1. Контрольно-оценочные материалы по итоговой оценке дисциплины**

##### **Перечень билетов**

##### **БИЛЕТ №1**

1. Понятие о металлах и сплавах.
2. Диаграмма состояния «железо-цементит».
3. Расшифруйте марку: СЧ20

##### **БИЛЕТ №2**

1. Классификация сталей по назначению.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов. Понятие о кристаллической решетке.
3. Расшифруйте марку: Ст2кп

##### **БИЛЕТ №3**

1. Твердые сплавы, свойства, область применения.
2. Кристаллизация металлов.
3. Расшифруйте марку: 65Г

##### **БИЛЕТ №4**

1. Термическая обработка стали – отпуск.
2. Строение реальных металлов.
3. Расшифруйте марку: ШХ15

##### **БИЛЕТ №5**

1. Углеродистые стали.
2. Механические свойства металлов.
3. Расшифруйте марку: Ст6сп

##### **БИЛЕТ №6**

1. Медь и медные сплавы.
2. Классификация сталей по химическому составу.

3. Расшифруйте марку: Ст3Гпс

**БИЛЕТ №7**

1. Технологические свойства металлов.

2. Износостойкие стали.

3. Расшифруйте марку: 12ХН3А

**БИЛЕТ №8**

1. Анизотропия свойств кристаллов. Явление полиморфизма в металлах.

2. Диаграмма состояния сплава с неограниченной растворимостью компонентов.

3. Расшифруйте марку: ВЧ60-2

**БИЛЕТ №9**

1. Пружинные стали.

2. Прочность материалов.

3. Расшифруйте марку: ВК6

**БИЛЕТ №10**

1. Титан и титановые сплавы.

2. Основы теории сплавов.

3. Расшифруйте марку: Ст4кп

**БИЛЕТ №11**

1. Термическая обработка стали - закалка.

2. Классификация сталей по качеству. Постоянные примеси в сталях.

3. Расшифруйте марку: 30ХМА

**БИЛЕТ №12**

1. Примеси стали и их влияние на свойства стали.

2. Понятие о термической обработке.

3. Расшифруйте марку: Р18

**БИЛЕТ №13**

1. Пластмассы, классификация, свойства, области применения.

2. Диаграмма состояния компонентов с ограниченной растворимостью друг в друге.

3. Расшифруйте марку: Т30К4

**БИЛЕТ №14**

1. Алюминий и его сплавы.

2. Диаграммы состояния сплавов. Критические точки на кривых охлаждения.

3. Расшифруйте марку: У12

**БИЛЕТ №15**

1. Баббиты, свойства, область применения.

2. Железо и углерод. Их основные свойства.

3. Расшифруйте марку: У8ГА

**БИЛЕТ №16**

1. Пружинные стали.

2. Примеси стали и их влияние на свойство стали.

3. Расшифруйте марку: 20Х

**БИЛЕТ №17**

1. Термическая обработка стали – отжиг и нормализация.
2. Полимеры. Строение и особенности.
3. Расшифруйте марку: Л90

**БИЛЕТ №18**

1. Полимеры. Строение и особенности.
2. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.
3. Расшифруйте марку: У7

**БИЛЕТ №19**

1. Дефекты термической обработки сталей.
2. Инструментальные стали.
3. Расшифруйте марку: 08

**БИЛЕТ №20**

1. Резина. Получение, свойства, области применения.
2. Углеродистые стали.
3. Расшифруйте марку стали: 10

**БИЛЕТ №21**

1. Химико-термическая обработка.
2. Пленкообразующие материалы.
3. Расшифруйте марку: БрОЦС4-4-2,5

**БИЛЕТ №22**

1. Топливо: классификация, свойства.
2. Твердость материалов. Методы определения твердости.
3. Расшифруйте марку: БрАЖ9-4

**БИЛЕТ №23**

1. Диффузионная металлизация.
2. Классификация сталей по степени раскисления.
3. Расшифруйте марку: БрАЖН10-4-4

**БИЛЕТ №24**

1. Эластомеры (каучук), виды, свойства, область применения.
2. Композитные материалы.
3. Расшифруйте марку: ЛАЖМц66-6-3-2

### **3.2.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по дисциплине**

Дифференцированная оценка определяется в соответствии с четырехбалльной системой оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». При аттестации на «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» обучающийся считается получившим положительную оценку и прошедшим аттестацию.

Критерии оценки устного ответа по дисциплине ОП. 05 «Материаловедение»:

- *отметка «5»:*
  - ответ полный и правильный на основании изученных теорий;

- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.
- Отметка «4»:
  - ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
  - материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.
- Отметка «3»:
  - ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.
- Отметка «2»:
  - при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые он не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя.