



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

*Шевчик* А. П. Шевчик

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.



Приемная комиссия

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний по дисциплине**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Для поступающих на обучение по программам бакалавриата и специалитета

Санкт-Петербург

2022

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ,  
ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЭКЗАМЕНЕ ПО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЮ**

| раз-дел | под-раз-дел | Элементы содержания   |
|---------|-------------|---|
| 1       |             | <b>Строение, свойства и дефекты твердых тел.</b> Строение твердых веществ, влияние типа химических связей на механические свойства твердых веществ. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллической решетки. Механические свойства твердых веществ. Упругая и пластическая деформация.  |
| 2       | 2.1         | <b>Диаграммы состояния.</b> Правило фаз Гиббса. Различные варианты двухкомпонентных диаграмм состояния, процессы при охлаждении сплавов. Правило отрезков (правило рычага).   |
|         | 2.2         | <b>Диаграмма железо-углерод.</b> Компоненты, фазы, структуры. Фазовые превращения и критические точки.  |
| 3       |             | <b>Превращения в сталях при нагревании и охлаждении.</b> Термообработка железо-углеродных сплавов. Закалка, отпуск, отжиг, нормализация, старение.  |
| 4       |             | <b>Железо-углеродные сплавы.</b> Углеродистые стали, чугуны: классификация, основные свойства, термообработка и применение.   |
| 5       |             | <b>Легированные стали, стали с особыми свойствами. Инструментальные материалы.</b> Маркировка легированных сталей. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Области применения и особенности свойств легированных сталей. Конструкционные стали, коррозионностойкие стали, пружинные стали, шарикоподшипниковые стали. Инструментальные стали. |
| 6       |             | <b>Цветные сплавы.</b> Маркировка, свойства, термическая обработка, применение. Алюминий и сплавы на его основе. Медь и её сплавы (бронзы, латуни).   |

**СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ 2023 ГОДА**

Каждый вариант экзаменационной работы включает 32 задания: 30 вопросов закрытого типа и 2 задания открытого типа.

В каждом разделе 3 задания с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных вариантов; 1 задание – с множественным выбором из четырех предложенных вариантов, 1 задание – на установление соответствия или последовательности.

Всего в работе 18 заданий с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных вариантов; 6 заданий – с множественным выбором из четырех предложенных вариантов, 6 заданий – на установление соответствия или последовательности, 2 задания открытого типа. В заданиях открытого типа ответ дается соответствующей записью в виде слова (регистр не имеет значения).

| № вопроса | Проверяемые элементы содержания                | Соответствие разделу содержания | Макс, балл за выполнение 1 задания | Примерное время выполнения задания (мин.) |
|-----------|--|---------------------------------|------------------------------------|---|
| 1 - 5     | Строение, свойства и дефекты твердых тел.      | 1                               | 2                                  | 2-3                                       |
| 6 - 10    | Диаграммы состояния. Диаграмма железо-углерод. | 2.1, 2.2.                       | 2                                  | 2-3                                       |

|         |  |             |    |     |
|---------|--|-------------|----|-----|
| 11 - 15 | Термообработка железо-углеродных сплавов.      | 3           | 2  | 2-3 |
| 16 - 20 | Железо-углеродные сплавы.                      | 4           | 2  | 2-3 |
| 21 - 25 | Легированные стали                             | 5           | 2  | 2-3 |
| 26 - 30 | Цветные сплавы.                                | 6           | 2  | 2-3 |
| 31 - 32 | Задания открытого типа на определение терминов | Все разделы | 4  | 5   |
|         | Итого  | 32          | 68 | 90  |

Система оценивания экзаменационной работы по материаловедению  
Верное выполнение каждого задания закрытого типа оценивается 2 баллами, открытого типа – 5 баллами. Всего заданий – 32. Максимальный первичный балл за работу – 68.

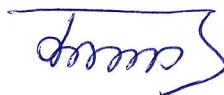
Ответы на задания автоматически обрабатываются после завершения теста. Первичный балл пересчитывается на максимальное количество баллов за всю работу – 100. Результат округляется до целого по правилам округления.

Председатель предметно-экзаменационной комиссии по материаловедению, профессор

М.М.Сычев

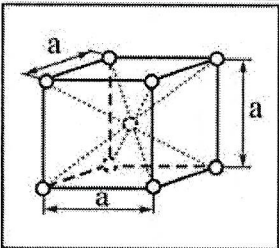
СОГЛАСОВАНО:

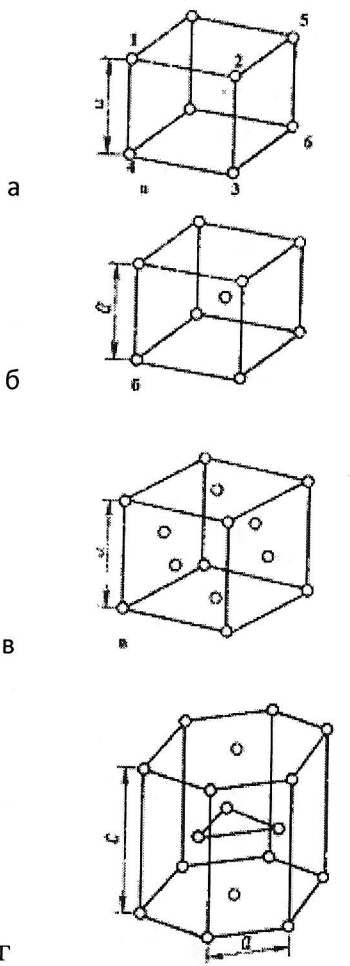
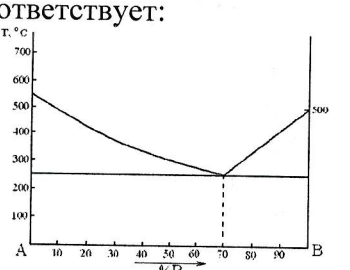
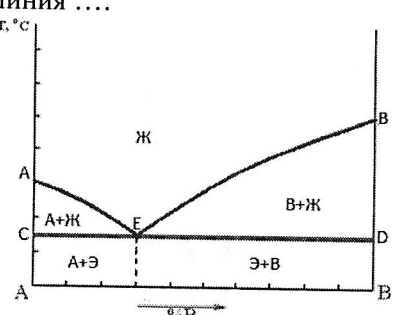
Проректор по учебной и методической работе



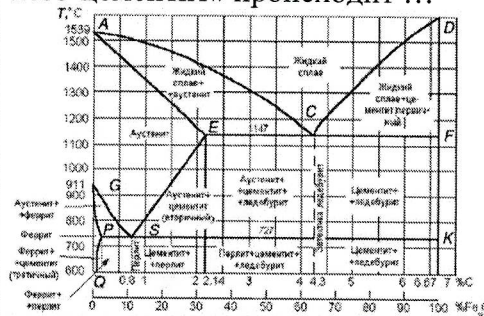
Б.В.Пекаревский

### ПРИМЕР БИЛЕТА ПО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЮ СПБГТИ (ТУ) 2023

|    |   |  |
|----|---|--|
| 1. |  <p>Кристаллическая решетка, элементарная ячейка которой представлена на рисунке, называется ...</p> | <p>а) гранцентрированной кубической<br/>б) примитивной кубической<br/>в) тетрагональной<br/>г) объемно-центрированной кубической</p> |
| 2. | Дислокация является дефектом ...  | <p>а) точечным<br/>б) линейным<br/>в) поверхностным<br/>г) объемным</p>  |
| 3. | Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется ...   | <p>а) пластичностью<br/>б) прочностью<br/>в) упругостью<br/>г) твердостью</p>  |
| 4. | Выберите все верные ответы<br>При испытании на растяжение на разрывной машине можно определить:   | <p>а) относительное удлинение<br/>б) предел прочности<br/>в) твердость</p>   |

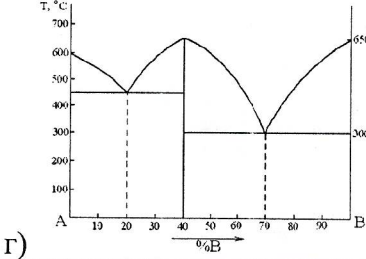
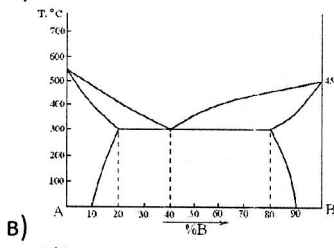
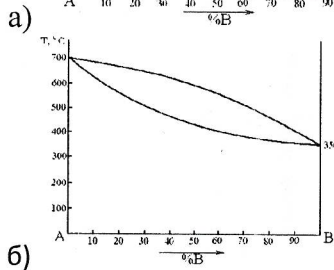
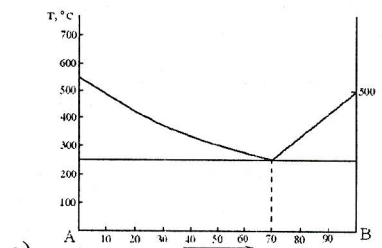
|           |  |  |
|-----------|--|--|
| <p>5.</p> | <p>Установите соответствие:<br/>Тип кристаллической решетки</p>  | <p>г) предел текучести</p> <p>Название типа кристаллической решетки</p> <p>а) Простая кубическая</p> <p>б) Объемно-центрированная кубическая</p> <p>в) Гранецентрированная кубическая</p> <p>г) Гексагональная плотноупакованная</p>   |
| <p>6.</p> | <p>Приведенная на рисунке диаграмма соответствует:</p>          | <p>а) системе с неограниченной растворимостью компонентов друг в друге;</p> <p>б) системе с ограниченной растворимостью компонентов друг в друге;</p> <p>в) системе с образованием нового устойчивого химического соединения;</p> <p>г) системе с отсутствием взаимной растворимости и химического взаимодействия между компонентами А и В</p> |
| <p>7.</p> | <p>На диаграмме состояния линия АЕВ – это линия ....</p>        | <p>а) солидус</p> <p>б) ликвидус</p> <p>в) эвтектики</p> <p>г) перитектики</p>   |

8. При температуре 727°C в системе «железо-цементит» происходит ...



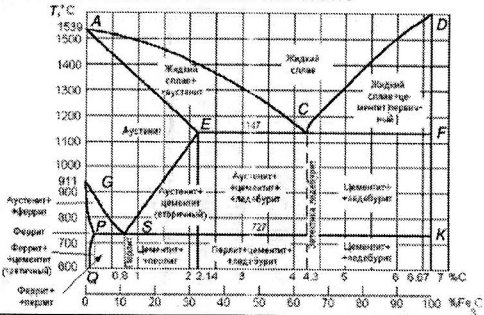
- а) перлитное превращение
- б) образование феррита
- в) образование первичного цементита
- г) эвтектическое превращение

9. Выберите все верные ответы  
Проанализировав представленные диаграммы, определите какие из них являются эвтектическими.



- А)
- Б)
- В)
- Г)

10. Установите соответствие



|     |  |   |
|-----|--|---|
|     | Используя диаграмму Fe-C, установите температуру, при которой происходит превращение в сплаве.<br><br>а) Перлитное превращение<br>б) Ледебуритное превращение<br>в) Полиморфный переход чистого железа<br>$\alpha\text{-Fe} \leftrightarrow \gamma\text{-Fe}$<br>г) Точка плавления железа | 1) 727°C<br>2) 911°C<br>3) 1539°C<br>4) 1147°C  |
| 11. | Для получения высокой твердости, прочности стали применяется ...   | а) отжиг<br>б) закалка<br>в) отпуск<br>г) нормализация  |
| 12. | Гомогенизирующий отжиг применяют с целью ...   | а) снятия наклепа после холодной пластической деформации<br>б) получения зернистого перлита<br>в) устранения химической неоднородности сплавов<br>г) устранения крупнозернистой структуры   |
| 13. | Критическая скорость охлаждения при закалке – это ...  | - минимальная скорость охлаждения, необходимая для фиксации аустенитной структуры<br>- минимальная скорость охлаждения, необходимая для получения трооститной структуры<br>- минимальная скорость охлаждения, необходимая для получения мартенситной структуры<br>- максимальная скорость охлаждения, при которой аустенит еще распадается на структуры перлитного типа |
| 14. | <i>Выберите все верные ответы</i><br>Структуры, в состав которых входит цементит ....  | а) перлит<br>б) аустенит<br>в) феррит<br>г) ледебурит   |
| 15. | <i>Установите последовательность. Ответ запишите цифрами без пробелов, скобок и запятых, например: 123.</i><br>Определите наиболее вероятную последовательность видов термообработки для изделия из стального литья:   | 1) закалка<br>2) отжиг<br>3) отпуск   |
| 16. | Самой твердой фазой железуглеродистых сплавов является ...   | а) цементит<br>б) феррит<br>в) аустенит<br>г) железо-углеродистый расплав   |
| 17. | При увеличении содержания углерода в стали ...   | а) твердость и пластичность увеличиваются   |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     |   | б) твердость уменьшается, пластичность - увеличивается<br>в) твердость и пластичность уменьшаются<br>г) твердость увеличивается, пластичность - уменьшается |
| 18. | Определите содержание углерода в стали 25 в %.  | а) 25<br>б) 2,5<br>в) 0,25<br>г) 0,025  |
| 19. | <i>Выберите все верные ответы</i><br>Структуры, в состав которых входит цементит ....   | а) перлит<br>б) аустенит<br>в) феррит<br>г) ледебурит   |
| 20. | <i>Установите последовательность. Ответ запишите цифрами без пробелов, скобок и запятых, например: 1234.</i><br>Расположите марки сталей в порядке увеличения их твердости.                     | 1) У8<br>2) 25Л<br>в) 10<br>г) У13  |
| 21. | Конструкционными являются все стали ряда ...  | а) Р9МК6, 55С2А, ЕХ9К15М2,<br>б) У8, 40ХН2МА, Р18, 08кп<br>в) ХВГ, Ст5, 40Х, Р6М5<br>г) 20ХФ, 55, 65С2В2А, Н18Х9М5Т   |
| 22. | Нержавеющей конструкционной сталью является:  | а) Сталь 50<br>б) 12Х18Н10Т<br>в) У10<br>г) 60С2  |
| 23. | Для изготовления фрез и токарных резцов можно использовать сталь марки.....   | а) Ст 3<br>б) А40Г<br>в) Сталь10<br>г) Р18  |
| 24. | Сталь 25 при охлаждении на воздухе имеет структуру:   | а) перлит<br>б) мартенсит<br>в) феррит<br>г) аустенит   |
| 25. | <i>Установите последовательность. Ответ запишите цифрами без пробелов, скобок и запятых, например: 1234.</i><br>Расположите марки сталей в порядке увеличения содержания в их составе углерода. | 1) У13<br>2) 10<br>3) 60С2ХФА<br>4) 40Х   |
| 26. | Силуминами называются сплавы алюминия с ...   | а) магнием<br>б) кремнием<br>в) медью<br>г) железом   |
| 27. | Сплав меди с оловом называется ...  | - дюралю<br>- мельхиором<br>- бронзой<br>- латунью  |
| 28. | Латунь это ...  | а) сплав меди с оловом<br>б) сплав меди с цинком  |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     |   | <p>в) сплав меди, цинка и алюминия</p> <p>г) сплав меди с железом</p>   |
| 29. | <p><i>Выберите все верные ответы</i></p> <p>Сплавы системы алюминий-магний (АМг, АМг2, АМг3 и др.) используют для изготовления ...</p>  | <p>а) баков для бензина</p> <p>б) оконных рам</p> <p>в) трубных узлов в холодильных установках</p> <p>г) армирования железобетонных конструкций</p> |
| 30. | <p><i>Установите соответствие</i></p> <p>Установите, к каким группам относятся следующие марки сплавов:</p> <p>а) АЛ2</p> <p>б) Д16</p> <p>в) Л62</p> <p>г) БрОЦС 5-5-5</p>           | <p>1) латуни</p> <p>2) бронзы</p> <p>3) силумины</p> <p>4) дюралюмины</p>   |
| 31. | <p><i>Запишите ответ в именительном падеже. Регистр не имеет значения.</i></p> <p>К какому классу материалов относится железоуглеродный сплав с содержанием углерода 1%?</p>          |   |
| 32. | <p><i>Запишите ответ в именительном падеже. Регистр не имеет значения.</i></p> <p>Какая структура, обуславливающая повышение твердости, образуется в сталях в результате закалки?</p> |   |