

Перечень вопросов для собеседования при поступлении в прикладную магистратуру по направлению - 22.04.01 "Материаловедение и технология материалов"

1. Типы связей в кристаллах. Ионная и ковалентная связи.
2. Типы связей в кристаллах. Ван-дер-ваальсова и металлическая связи.
3. Кристаллическое строение материалов. Период кристаллической решетки. Кристаллические системы элементов (сингонии).
4. Типы пространственных кристаллических решеток (решетки Бравэ). Координационное число.
5. Коэффициент компактности решетки. Индексы Миллера. Принцип плотнейшей упаковки.
6. Первый и второй законы Фика. Диффузия вдоль путей ускоренной диффузии.
7. Механизмы диффузии. Нормальная и аномальная самодиффузии.
8. Адсорбция. Изотерма Лэнгмюра. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адгезия.
9. Дислокации. Вектор Бюргерса. Экстраплоскость. Краевая дислокация. Взаимодействие дислокаций.
10. Механизмы упрочнения сплавов, основанные на закреплении дислокаций.
11. Примесные (дислоцированные) атомы. Экспериментальные методы определения точечных дефектов.
12. Классификация дефектов кристаллического строения. Вакансии.
13. Атмосферы Коррелла. Плотность дислокаций. Закрепление дислокаций в сплавах.
14. Коррозия. Классификация типов коррозии. Механизмы электролитической коррозии.
15. Магнитные превращения. Типы магнетизма. Точки Кюри и Нееля.
16. Растровый электронный микроскоп.
17. Эмиссионные спектры атомов. Схема спектрального анализа. Атомизаторы.
18. Спектральный анализ. Классификация методов спектрального анализа.
19. Просвечивающий электронный микроскоп.
20. Приготовление микрошлифов. Вырезка образцов. Шлифование. Полирование.
21. Рентгенотехника. Рентгеновская трубка. Катод и анод рентгеновской трубки.
22. Феррозондовый метод контроля стальных отливок.
23. Современные методы и организация механического контроля.
24. Испытания на усталость. Виды типичных циклов нагружения.
25. Испытания на вязкость разрушения. Усталость. Усталостные испытания и характеристики усталости.
26. Испытания на ударный изгиб. Образцы.
27. Электропроводность металлов.
28. Твердость материалов. Статистические и динамические методы определения твердости.
29. Механизмы пластической деформации. Скольжение.
30. Испытания на растяжения. Образцы для испытания на растяжение. Выбор машины для испытания.
31. Ползучесть металлов. Релаксация напряжений. Испытания на ползучесть.
32. Магнитные свойства металлов. Типы магнетизма.
33. Испытания на сжатие. Характеристики, определяемые при испытании.
34. Жаростойкость и методы ее повышения.
35. Разрушение. Классификация изломов.
36. Изнашивание. Характеристики износа.
37. Жаропрочность и методы ее повышения.
38. Механизмы пластической деформации. Двойникование. Деформационное двойникование.
39. Испытания на длительную прочность. Деформация. Разновидности деформаций. Диаграммы напряжение-деформация.

40. Основные стадии технологического процесса изготовления изделий методом порошковой металлургии.
41. Технология и оборудование для проведения операции смешивания порошков металлов и неметаллов.
42. Материалы, используемые для изготовления твердых сплавов. Классификация и маркировка твердых сплавов, химический состав и физико-механические свойства.
43. Уплотнение порошков и волокон в пресс-форме или пакете. Технология и оборудование формообразования порошковых и волокнистых заготовок.
44. Методы и оборудование для измельчения твердых материалов.
45. Методы диспергирования, экструзии, вытягивания и высокоскоростные методы охлаждения расплавов.
46. Технология изготовления и область применения многослойных фрикционных материалов.
47. Порошковые материалы конструкционного и функционального назначения. Структура, свойства и особенности технологии получения.
48. Основные характеристики порошков и их зависимость от метода получения.
49. Пористые материалы. Свойства, особенности изготовления и область применения.
50. Технологические особенности изготовления методом порошковой металлургии электротехнических материалов и магнитов.
51. Концепция механического легирования (МЛ), стадии и технологические особенности процесса. Явление «холодной сварки».
52. Области применения механического легирования: жаропрочные сплавы, легированная дисперсионно-твердеющая нержавеющая сталь, высококачественные электрические контакты, сверхпроводящая проволока.
53. Композиционные материалы с полимерной и металлической матрицами.
54. Практическое применение композиционных материалов и изделий.
55. Закалка стали: влияние С и легирующих элементов на мартенситное превращение.
56. Закалка стали: бейнитное превращение; механизм превращения; свойства стали с бейнитной структурой.
57. Закалка стали: характеристика микроструктуры и субмикроструктуры закаленной стали. Изменение свойств стали при закалке.
58. Закалка стали: закаливаемость; прокаливаемость; критическая скорость охлаждения; термокинетические диаграммы. Влияние С и легирующих элементов на закаливаемость и прокаливаемость.
59. Закалка стали: режимы нагрева; нагревательные устройства; методы расчета нагрева и выдержки; безокислительный нагрев.
60. Оборудование, применяемое для закалки стальных изделий.
61. Трещиностойкость и способы ее повышения.
62. Режимы нагрева и влияние их на возникновение трещин.
63. Поверхностная закалка стали: назначение; закалка с индукционным нагревом и нагревом пламенем; структура и свойства детали при поверхностной закалке.
64. Отпуск после закалки стали: классификация видов отпуска: изменение структуры и свойств при отпуске стали; старение стали; отпускная хрупкость 1-го рода.
65. Отпуск стали: изменение структуры и свойств при отпуске стали; режимы отпуска; влияние С и легирующих элементов на свойства стали при отпуске. Отпускная хрупкость 2-го рода.
66. Химико-термическая обработка сплавов: общие закономерности и классификация способов; твердая цементация.
67. Химико-термическая обработка сплавов: способы; цементация; структура и свойства стали после цементации; цементуемые стали; термообработка после цементации.
68. Связь режимов термообработки с диаграммами состояния. Классификация видов отжига.

69. Химико-термическая обработка сплавов: азотирование; цианирование и нитроцементация; азотируемые стали.
70. Химико-термическая обработка сплавов: диффузионное термическое насыщение металлами: хромирование, алитирование, борирование. Структура и свойства стали после диффузионного насыщения металлами.
71. Превращение при нагреве стали. Рост зерна аустенита. Гомогенизация аустенита.
72. Превращения при охлаждении стали.
73. С-диаграмма превращения А→П. Зарождение и рост колонии перлита.
74. Отжиг второго рода: общие закономерности превращений; когерентные и некогерентные границы; образование промежуточных фаз.
75. Хладостойкость сталей и способы ее повышения.
76. Режимы отжига холоднодеформированного металла.
77. Отжиг чугунов: общие закономерности; графитизирующий отжиг; отжиг белого чугуна на ковкий; отжиг для устранения отбела чугуна; низкотемпературный отжиг смягчающий и для снятия напряжений; нормализация чугуна.
78. Отжиг цветных металлов: общие закономерности; гетерогенизирующий и смягчающий; отжиг деформированных полуфабрикатов.
79. Тепловой баланс печи.
80. Режимы нагрева металла.
81. Нагрев металла. Тонкие и массивные тела. Скорость нагрева.
82. Зависимость между излучательной и поглотительной способностью нагретого тела (закон Кирхгофа).
83. Зависимость теплового излучения от температуры абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана.
84. Теплопроводность. Передача тепла через плоскую однослойную стенку.
85. Способы передачи тепла. Стационарный и нестационарный тепловой режим.
86. Огнеупоры. Их физические и рабочие свойства.
87. Характеристики тепловой работы печей.
88. Нагрев в электрованнах с жидким теплоносителем.
89. Расчет характеристик горения жидкого топлива.
90. Расчет параметров нагрева термически тонких тел.
91. Особенности применения конструкционных сталей для изготовления ответственных деталей. Анализ химического состава стали, режимов термической и внепечной обработки.
92. Углерод и кремний в стали.
93. Внепечная обработка жидкой стали.
94. Алюминий в стали.
95. Углерод и марганец в стали.
96. Ликвация углерода. Выражение активности С через парциальные коэффициенты активности элементов.
97. Строение зерна. Превращения в твердом состоянии.
98. Особенности ликвации в системе Fe-C-Si.
99. Дендритная ликвация в отливках из конструкционной стали. Определения влияния химического состава стали, внепечной обработки на комплекс параметров структуры.
100. Связь комплекса механических свойств стали и параметров ее структуры.