Списки вопросов и задания

На экзамен и зачет приходить с контрольной работой. По ней я спрошу 2-3 вопроса в рамках написанной работы.

Зачет у групп 2ЗбОПс3, 2ЗбОПп1.

Экзамен у групп (письменный): 2ЗбСс1-2, 2ЗбСп, 3ЗбСПп

Темы для контрольной работы

Темы выбирать по номеру задания, в соответствии со своим ФИО (список прилагается)

Реферат должен содержать следующие разделы:

1. Титульный лист
2. Оглавление
3. Введение
4. Основная часть (пишется название темы)
5. Заключение
6. Список литературы (не менее 6 источников, литература не старше 10 лет)

Общий объем 8-10 страниц. Шрифт Times, 14, интервал 1,5. Поля со всех сторон 2,5 см

1. Уникальное применение керамических материалов в современной технике.

2. Композитные материалы в науке и технике

3. Фтор-полимеры. Свойства и применение.

4. Материалы для коронарного стентирования (сосудов сердца).

1. Экспериментальные методы построения диаграмм состояний и анализ их основных типов. Связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов (правило Курнакова).
2. Медицинские материалы. Требования, предъявляемые к данным материалам.
3. Сравнительные характеристики пластмассы и стали.
4. Оксинитридные покрытия.
5. Порошковые материалы.
6. Алюминий и сплавы на его основе.
7. Многокомпонентные сплавы на основе меди.
8. Цирконий и сплавы на его основе.
9. Титан и его сплавы.
10. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.
11. Материалы с памятью формы.
12. Высокоэнергетические магниты.
13. Ядерная энергетика России: перспективы развития.
14. Материалы современной энергетики.
15. Металловедение.
16. Конструкционные элементы активной зоны ЯР.
17. Сравнительные характеристики титана и тантала. Применение
18. Радиационные дефекты в кристаллах.
19. Экологические вопросы захоронения ядерных отходов.
20. Влияние легирования на свойства металлов.
21. Радиационная стойкость материалов.
22. Получение монокристаллов и аморфных металлов.
23. Взаимосвязь между совершенствованием материалов и развитием науки и техники.
24. Физико-механические свойства металлов и способы определения их количественных характеристик
25. Наноматериалы в современном мире: вред или польза.

30. Космические материалы.

31. Технические жидкости и газы

32. Неорганические неметаллические материалы в современной технике

33. Уникальные свойства гафния и его применение.

34. 10 самых опасных минералов для человека

**перечень вопросов к (зачету)  
по дисциплине «Материаловедение»**

1. Металлы и неметаллы как химические элементы и физические и химические вещества.

2. Типы связей в металлах и неметаллах.

3. Кристалл и кристаллическая решетка.

4. Системы и характеристики кристаллических решеток.

5. Анизотропия и полиморфизм кристаллов и поликристаллов.

6. Дефекты реальных кристаллов.

7. Строение неметаллических материалов.

8. Термодинамические условия кристаллизации.

9. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация.

10. Форма кристаллов, строение слитка.

11. Получение монокристаллов и аморфных металлов.

12. Пластическая деформация монокристаллов и поликристаллических материалов.

13. Деформационное упрочнение и разрушение материалов.

14. Влияние температуры на деформированное состояние материалов.

15. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов.

16. Понятие о сплаве, характер взаимодействия компонентов в сплавах.

17. Основные и промежуточные фазы в сплавах.

18. Понятие о диаграмме состояния сплавов, правило фаз и отрезков.

19. Диаграммы состояния с полной нерастворимостью и неограниченной растворимостью

компонентов в твердом состоянии.

20. Диаграммы состояния с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии

и с образованием химического соединения.

21. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов.

22. Механические свойства материалов.

23. Физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.

24. Компоненты, фазы и структурные составляющие диаграммы «железо-углерод».

25. Классификация и маркировка углеродистых сталей.

26. Легированные стали и их маркировка.

27. Классификация и маркировка чугунов.

28. Графитные чугуны, структура, свойства.

29. Превращения в стали при нагреве.

30. Превращение в стали при охлаждении.

31. Отжиг стали, закалка стали, отпуск стали.

32. Термомеханическая обработка металлических сплавов.

33. Общая характеристика процессов химико-термической обработки.

34. Цементация и азотирование сталей.

35. Нитроцементация сталей, диффузионное насыщение металлами и неметаллами.

36. Конструкционная прочность материалов.

37. Методы повышения конструкционной прочности материалов.

38. Углеродистые и легированные стали с высокими показателями статической и циклической прочности.

39. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием, металлические материалы с высокой пластичностью.

40. Стали для сварки, железоуглеродистые литейные сплавы.

41. Материалы для режущих и мерительных инструментов.

42. Материалы для деформирующих инструментов.

43. Коррозионно-стойкие материалы.

44. Жаростойкие материалы.

45. Жаропрочные материалы.

46. Сплавы на основе алюминия.

47. Сплавы на основе меди.

48. Сплавы на основе титана.

49. Общая характеристика пластмасс.

50. Термопластичные пластмассы.

51. Термореактивные пластмассы.

52. Общая характеристика композиционных материалов.

53. Металлические композиционные материалы.

54. Полимерные и керамические композиционные материалы.

55. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.

56. Волокнистые композиционные материалы.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Материаловедение»**

1. Диаграмма состояния железо-углерод. Структуры и фазы в системе Fe-C.

Влияние углерода и примесей на свойства стали.

2. Виды и назначение отпуска закаленной стали. Температуры нагрева для

отпуска, получаемые структуры и свойства.

3. Деформируемые алюминиевые сплавы, их состав, методы упрочнения.

4. В результате обработки шестерни должны получить твердый износостойкий

поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь

12ХН3А. Указать ее состав, назначить термообработку, позволяющую получить

необходимые свойства. Определить структуру поверхности и сердцевины.

5. Критические точки железа и стали в диаграмме Fe-C. Явление

полиморфизма. Влияние легирующих элементов на критические точки А3, А4.

6. Улучшение и нормализация. Режимы. Получаемые структуры и свойства.

7. Алюминиевые сплавы. Их классификация, маркировка, структура и

применение.

8. Выбрать материал для пружины диаметром 3 и 20 мм. Подобрать режим

термической обработки. Полученные структура и свойства.

9. Влияние пластической деформации на свойства сталей. Явление наклепа.

Механизмы пластической деформации.

10. На диаграмму изотермического превращения переохлажденного аустенита

нанести кривые охлаждения при закалке, нормализации и отжиге. Описать

характерные особенности каждой термообработки, получаемые структуры и свойства.

11. Титан и сплавы на основе титана. Влияние легирующих элементов на

структуру в равновесном состоянии. Применяемые методы упрочнения. Достоинства

и недостатки титановых сплавов.

12. На складе имеются стали 40Х, У12, 10Х18, 5ХН, ХВТ, 65Г. Выберите из

них сталь для измерительного инструмента, 2) штампа горячего деформирования.

Укажите требуемую термическую обработку и структуру.

13. На диаграмму железо-углерод нанести температуры нагрева до- и

заэвтектоидных сталей под закалку, отжиг, нормализацию. Назначение каждого из

этих процессов. Получаемые структура и свойства.

14. Нержавеющие стали аустенитного класса. Назначение легирующих

элементов. Марки. Режим термической обработки. Причины интеркристаллитной

коррозии и способы ее устранения.

15. Медь и ее сплавы. Состав, структура, маркировка. Свойства и применение

медных сплавов.

16. Объясните, можно ли упрочнить свинец, если его подвергнуть деформации

при комнатной температуре. TплPb=327oC.

17. Закалка и отпуск конструкционных сталей. Назначение, получаемые

структуры и свойства.

18. Износостойкая аустенитная сталь (110Г13Л). Состав, структура,

термическая обработка, применение.

19. Выбрать сталь и назначить термическую обработку для нагруженной

шестерни заднего моста и для ненагруженной шестерни масляного насоса. Обоснуйте

свой выбор.

20. Испытание на удар. Ударная вязкость и порог хладноломкости. Влияние

основных факторов на эти характеристики.

21. Диаграмма изотермического распада аустенита для доэвтектоидных,

эвтектоидных и заэвтектоидных сталей. Продукты распада переохлажденного

аустенита и их свойства.

22. Цементация стали. Назначение процесса. Стали для цементации.

Применяемая термическая обработка, получаемые структура и свойства.

23. Две детали, из которых одна имела сквозную, а другая несквозную

прокаливаемость были подвергнуты отпуску так, что твердость на поверхности обеихдеталей после отпуска была одинакова. Какой будет ударная вязкость в сердцевине?

Будут ли и другие свойства этих деталей одинаковыми?

24. Мартенситное превращение и его особенности. Строение и свойства

мартенсита. Влияние углерода и легирующих элементов на температуру Мн и Мк.

25. Виды и назначение отпуска. Фазовые и структурные превращения,

протекающие при отпуске.

26. Подобрать материал для выпускных клапанов двигателей внутреннего

сгорания, работающих в условиях высоких температур (600-700°С) и агрессивных

сред. Назначить и обосновать режим термической обработки. Объяснить влияние

легирующих элементов на свойства сплава.

27. Чугуны. Виды чугунов. Высокопрочные чугуны, их состав, структура,

получение, строение. Маркировка. Свойства и применение.

28. Зерно аустенита в стали. Начальное, наследственное и действительное

зерно. Перегрев и пережог.

29. Отпуск стали. Процессы, протекающие при отпуске. Структуры отпуска и

их свойства. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске стали.

Отпускная хрупкость и способы ее устранения.

30. Для изготовления траков гусеничных машин выбрана сталь 130Г13Л.

Указать состав, определить класс стали и ее структуру. Назначить и обосновать режим

термической обработки. Объяснить причину высокой износостойкости.

31. Типы кристаллических решеток металлов и их основные характеристики.

32. Закалка стали. Выбор температуры нагрева (указать на диаграмме железо-

углерод). Способы охлаждения при закалке. Сравните структуру и свойства сталей

после ступенчатой и изотермической закалок.

33. Диаграмма состояния Аl–Cu. Классификация алюминиевых сплавов.

Маркировка. Механизмы упрочнения.

34. Протяжки изготовлены из стали Р18. Расшифровать ее марку, определить

структуру в равновесном состоянии, обосновать режим термической обработки.

Описать влияние легирующих элементов, указать структуру и свойства после

термообработки.

35. Первичная и собирательная рекристаллизация. Влияние их на структуру и

свойства стали. Понятие о критической степени деформации.

36. Особенности превращения аустенита в перлит и бейнит. Строение и

свойства продуктов превращений.

37. Закалка стали. Методы закалки. Достоинства и недостатки каждого метода.

Температура закалки для до- и заэвтектоидных сталей. Показать на диаграмме Fe-C.

38. Выберите сталь и термическую обработку для шарика подшипника

d=8,10мм.

39. Цементация стали. Стали для цементации. Назначение и режимы

цементации. Термическая обработка после цементации. Строение и свойства

цементованного слоя. Применяемые стали.

40. Стали для штампов горячего и холодного деформирования. Их состав,

марки, термообработка, структура, свойства, применение.

41. В результате термической обработки тяги должны получить прочность,

твердость (HRC 28 …..35) и ударную вязкость по всему сечению. Для их изготовления

выбрана сталь 30ХГМ. Назначить и обосновать режим термической обработки.

42. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства.

43. Виды и назначение отпуска и отжига. Фазовые и структурные превращенияпри этих видах термообработки.

44. Алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Их состав,

термическая обработка, структура и свойства. Области применения.

45. В стали У12 после закалки получена структура мартенсит + 40% Аост.

Объясните, как была проведена закалка и чем вызвано наличие большого количества

Аост. Назначьте режим термообработки, при котором будет уменьшено количество

остаточного аустенита.

46. Литейные серые чугуны, их структура, маркировка, получение и свойства.

Применение в автомобильных деталях.

47. Нанести на диаграмму изотермического превращения аустенита все методы

закалки. Достоинства и недостатки каждого из них. Закалочные среды и требования к

ним.

48. Нержавеющие хромо-никелевые стали. Назначение легирующих элементов

в данных сталях. Термическая обработка, получаемая структура. Межкристаллитная

коррозия и способы ее предотвращения.

49. Для изготовления шестерен коробок передач выбрана сталь 25ХГТ.

Определить ее состав, и назначить необходимую термическую обработку. Описать

структуру после термообработки.

50. Кристаллизация. Термодинамические условия кристаллизации. Влияние

степени переохлаждения на размер зерна и ударную вязкость стали. Строение

стального слитка.

51. Виды и назначение отжига до- и заэвтектоидных сталей. Получаемые

структура и свойства.

52. Расшифровать состав сплава АЛ2. Указать способ изготовления деталей из

данного сплава и описать способ его упрочнения.

53. На складе имеются стали 20Х2Н4ВА, У12, 65СГ, 5ХНМ. Расшифровать

состав сталей и указать их типовую термическую обработку, получаемые структуру и

свойства.

54. Испытания на растяжение. Кривая растяжения и механические

характеристики: предел прочности, предел текучести для пластичных и

малопластичных материалов. Относительное удлинение и относительное сужение.

Единицы измерения данных характеристик.

55. На диаграмму изотермического распада переохлажденного аустенита

нанести режимы охлаждения при отжиге, нормализации и закалке. Назначение и виды

этих процессов для до- и заэвтектоидных сталей. Получаемые структуры и свойства.

56. Азотирование. Назначение, режимы, применяемые стали и получаемые

свойства.

57. На складе имеются стали 20Х2Н4ВА, У12, 65СГ, 5ХНМ. Расшифровать

состав сталей и указать их типовую термическую обработку. Получаемые структура и

свойства.

58. Особенности превращения аустенита в перлит. Промежуточное

превращение. Строение и свойства продуктов превращений.

59. Виды химико-термической обработки, применяемые для конструкционных

сталей. Назначение процессов. Режимы и применяемые стали. Получаемые структуры.

60. Баббиты. Свойства, структура и область применения.

61. Расшифровать химический состав сталей 10Х18Н9Т и 20ХНМ. Указать

структуру сталей в отожженном и нормализованном состоянии. Назначение

легирующих элементов, типовая термообработка и получаемая структура.

62. На диаграмме железо-углерод покажите температуры нагрева под

различные виды отжига и закалки для до- и заэвтектоидных сталей. Назначение этих

процессов. Получаемые структура и свойства.

63. Классификация и маркировка углеродистых сталей по качеству.

64. Титан и его сплавы. Влияние легирующих элементов на полиморфные

превращения титана.

65. Подобрать марку стали для сильно нагруженной шестерни редуктора

заднего моста. Определить вид химико-термической обработки. Описать получаемую

структуру.

66. Начальное, наследственное и действительное зерно в стали. Рост зерна

аустенита при нагреве. Влияние величины зерна на свойства. Перегрев и пережог.

67. Нормализация стали. Назначение процесса, получаемые структуры. Классы

сталей после нормализации.

68. Бронзы литейные и деформируемые. Маркировка, состав, структура,

свойства.

69. Выбрать марку стали для изготовления рессор. Расшифровать ее. Указать

режим термической обработки, получаемую структуру и свойства. Обосновать

необходимость сквозной прокаливаемости.

70. Закалка стали. Назначение процесса. Получаемые структура и свойства.

Способы закалки. Достоинства и недостатки каждого из них.

71. Жаростойкие и коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали. Состав,

структура, области применения.

72. Диаграмма состояния AI-Cu. Укажите сплавы, подвергаемые термической

обработке. Опишите термическую обработку сплава с 4,5% Cu.

73. Коленчатый вал изготовлен из стали 45. Выбрать режим термической

обработки вала для получения вязкой сердцевины (ударные нагрузки) и высокой

износостойкости шеек. Обосновать свой выбор. Указать структуры на поверхности

шеек и в сердцевине вала.

74. На диаграмму изотермического распада переохлажденного аустенита

нанести режимы охлаждения при отжиге, нормализации, закалке. Назначение этих

процессов. Получаемые структура и свойства.

75. Стали для режущего инструмента, их состав, маркировка, термообработка,

структура и применение.

76. Расшифровать состав сплавов Л80, ЛС59-1, БрАЖН 10-4-4, БрС30. Описать

их структуру. Области применения этих сплавов.

77. Какой пластической деформацией (холодной или горячей) следует считать

прокатку олова и стали при комнатной температуре, если tплSn = 232°С, tплCт

»1500°С.

78. Азотирование и нитроцементация сталей. Применяемые стали. Термическая

обработка. Получаемые структура и свойства.

79. Шейка коленчатого вала должна иметь износостойкую поверхность и

высокий комплекс механических свойств в сердцевине. Выбрать сталь, обосновать

режим термической обработки, описать получаемые структуру и свойства.

80. Закалка и отпуск стали. Назначение каждого процесса. Виды отпуска.

Получаемые структура и свойства. Отпускная хрупкость и методы ее устранения.

81. Жаропрочность. Факторы, повышающие жаропрочность. Явление

ползучести, характеристики ползучести. Жаропрочные стали, их состав, класс,

структура, применяемая термообработка и ее цель.

82. Для изготовления шатуна (ударные нагрузки) выбрана сталь 40ХГТ.

Расшифровать состав стали, определить класс стали по структуре в нормализованном

состоянии и по назначению. Объяснить влияние легирующих элементов. Выбрать

режим термической обработки.

83. Методы определения твердости материалов.

84. Ковкие чугуны. Их получение, состав, структура, маркировка, применение.

85. Указать возможные способы упрочнения поверхностного слоя стальных

деталей. Привести характерные марки сталей для каждого способа. Объяснить

механизмы упрочнения и получаемые структуры.

86. Для скрепления деталей фюзеляжа самолета используют заклепки из

дуралюмина. После какой термической обработки следует использовать эти заклепки

и почему?

87. Цементация в твердом карбюризаторе. Режимы (температура, концентрация

углерода в поверхностном слое, глубина слоя), применяемые стали, термообработка

после цементации.

88. Нержавеющие стали. Их состав, маркировка, получаемая структура.

Возможные режимы термообработки.

89. В стали 40 после закалки получены структуры: 1) мартенсит; 2) мартенсит +

феррит; 3) мартенсит + троостит. Объяснить, как они получены и какими свойствами

обладают.

90. Структурные классы легированных сталей в равновесном состоянии

(влияние легирующих элементов на точки S и Е диаграммы Fe-С). Привести примеры

сталей различных классов.

91. Поверхностная закалка при индукционном нагреве. Ее назначение,

применяемые стали. Достоинства и недостатки метода.

92. Образцы стали 45 имеют твердость 15HRC и 58HRС. Какую термическую

обработку прошли образцы? Какая получена структура?

93. Основные легирующие элементы, используемые в конструкционных сталях.

Влияние легирующих элементов: на механические свойства сталей, прокаливаемость,

диаграмму изотермического превращения аустенита, отпуск стали.

94. Необходимо изготовить коленчатый вал. Диаметр шейки вала 45 мм.

Твердость шейки вала должна быть равной 56:58 HRC, а сердцевина должна иметь

высокий комплекс механических свойств (вал испытывает ударные нагрузки).

Подобрать материал и наметить технологический процесс, обеспечивающий

получение данных свойств.

95. Основные понятия теории сплавов: компонент, фаза, эвтектика. Твердые

растворы и химические соединения. Виды твердых растворов и условия их

образования.

96. Литейные алюминиевые сплавы. Их состав, структура, маркировка. Цель

модифицирования.

97. На стали 40 получить структуры: а) мартенсит, б) мартенсит+троостит, в)

нижний бейнит, г) нижний бейнит+мартенсит. Кривые охлаждения для получения

этих структур нанести на С-кривую.

98. Диаграмма состояния железо-углерод. Структуры и фазы в системе. Указать

критические точки А1 и А3 и влияние на них легирующих элементов.

99. Нормализация и улучшение стали. Цель процессов, режимы и получаемые

структуры. Сравнительная характеристика механических свойств после нормализации

и улучшения.

100. Латуни. Их состав, свойства, маркировка, применение. Влияние Zn на

свойства латуней.

101. На складе имеются стали: 40Х, У12, 10Х18, 5ХНМ, ХВГ, 65Г. Необходимо

выбрать материал, назначить термообработку и указать структуру для измерительного

инструмента, инструмента для холодного и горячего деформирования.

102. Пластическая деформация. Явление наклепа. Влияние наклепа на

структуру и свойства металла. Назначение рекристаллизационного отжига.

103. Прокаливаемость и закаливаемость стали. Факторы, влияющие на них. В

каких случаях требуется сквозная прокаливаемость? Что такое критический диаметр

стали и от чего он зависит?

104. Классификация конструкционных машиностроительных сталей по виду

термической обработки. Основные виды их термической обработки. Получаемые

структура и свойства.

105. Подобрать Аl-сплав для заклепок. Указать состав сплава, описать

процессы, протекающие при его термообработке. Что происходит с заклепками после

длительного хранения на складе? В каком состоянии следует использовать заклепки

для осуществления операции клепки?

106. Диаграмма состояния компонентов с неограниченной растворимостью.

Условия образования неограниченных твердых растворов. Как определяется

количество и состав фаз во время кристаллизации.

107. Диаграмма состояния компонентов, образующих ограниченные твердые

растворы с переменной растворимостью и эвтектику. Структуры доэвтектического,

эвтектического и заэвтектического сплавов.

108. Диаграмма изотермического распада аустенита. Перлитное превращение в

стали. Механизм перлитного превращения, строение и свойства продуктов

превращения.

109. Предложить марку стали для изготовления фрезы, работающей при

высоких скоростях резания. Назначить термическую обработку, укажите структуру и

свойства.

110. Циклические испытания металлов. Кривая усталости. Предел

выносливости. Пути повышения предела выносливости.

111. Улучшаемые стали. Состав, термическая обработка, получаемая структура,

назначение.

112. Жаростойкие стали, устойчивые против газовой коррозии при температуре

выше 500°С. Их состав. Факторы, влияющие на жаростойкость.

Литература:

а) основная литература

1. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение.- М.: ООО «Издательский

дом Альянс», 2009. – 528с.

2. Материаловедение: Учебное пособие / Под общ. ред. Л.Г. Петровой, Г.В.

Гладовой, О.В. Чудиной, - М.: МАДИ (ГТУ), 2008. - 288 с.

3. Краткий курс лекций по материаловедению: учебное пособие / О.В. Чудина,

Л.Г. Петрова, М.А. Потапов. Под общ. ред. Л.Г. Петровой. – М.: МАДИ (ГТУ), 2009 –

92 с.

4. Лахтин Ю.М. Материаловедение.- М.: ООО «ТИД "Аз-boo "», 2009. – 528с.

б) дополнительная литература

1. Фетисов Г.П., Карпман М.Г. и др. Материаловедение и технология

конструкционных материалов. - М.: Металлургия, 1999.

2. Арзамасов Б.Н. Материаловедение. -М.: Машиностроение, 1986.