



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Профиль программы

«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра инжиниринга технологического оборудования

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесённые с компетенциями/индикаторами достижения компетенций
ОПК-5: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	<p>ОПК-5.1: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-5.2: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования теплотехнических материалов, выбирает теплотехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками, а также выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p>	Материаловедение, технологии конструкционных материалов	<p><u>Знать:</u></p> <p>- номенклатуру технических материалов в теплоэнергетике, их структуру и основные свойства, кристаллическое строение металлов, фазово-структурный состав сплавов, типовые диаграммы состояния, свойство железа и сплавов на его основе, методы обработки металлов (деформация, резание, термическая обработка металлических материалов), новые металлические и неметаллические материалы, композиционные и керамические материалы;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- использовать оборудование лаборатории для количественного и качественного определения свойств материалов, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами структурного анализа качества материала, методиками лабораторного определения свойств материала</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам лабораторных работ.
- задания для контрольной работы (для студентов заочной формы обучения).

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета (первый семестр), экзамена (второй семестр) соответственно относятся:

- контрольные вопросы по дисциплине;
- задания для выполнения курсовой работы
- экзаменационные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения дисциплины студентами очной формы обучения: знания основных понятий, средств и способов определения механических свойств материалов, применения углеродистых и легированных сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов, композиционных материалов, видов термической обработки, методов получения заготовок и способов обработки деталей. (Приложение № 1).

Задания по указанным темам предусматривают выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа.

Положительная оценка («зачтено») выставляется, если даны правильные ответы на 75% вопросов каждого теста. В случае получения неудовлетворительной оценки тест подлежит повторной сдаче.

3.2 В Приложении № 2 приведены задания и контрольные вопросы для проведения лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка результатов выполнения задания на каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание ответов на вопросы по теме лабораторной работы, получает по результатам выполнения лабораторной работы оценку «зачтено».

3.3 В Приложении № 3 приведены задания для контрольной работы, оформленные в виде контрольных заданий. Результаты контрольной работы позволяют оценить успешность освоения студентами тем дисциплины. Оценка контрольной работы определяется в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.2 Промежуточная аттестация (первый семестр) в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Оценка «зачтено» выставляется студентам, получившим:

- положительную оценку по результатам выполнения контрольной работы (заочная форма обучения);
- положительную оценку по результатам выполнения и защиты лабораторных работ;
- положительную оценку по результатам тестирования.

4.3 Задания для выполнения курсовой работы приведены в Приложении № 4.

Курсовая работа предполагает комплексное использование студентом знания дисциплины «Материаловедение, технологии конструкционных материалов».

По результатам защиты курсовой работы (студент представляет пояснительную записку, демонстрирует чертежи и отвечает на вопросы преподавателей) выставляется экспертная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

4.4 Промежуточная аттестация по окончании изучения дисциплины проводится в виде экзамена. К экзамену допускаются студенты:

- получившие положительную оценку по результатам выполнения заданий при выполнении лабораторных работ;
- получившие положительную оценку по результатам тестирования;
- получившие положительную оценку при защите курсовой работы.

В приложении № 5 приведены экзаменационные вопросы по дисциплине и образец экзаменационного билета, который содержит три экзаменационных вопроса, на которые студент должен ответить на экзамене.

Успеваемость студента оценивается следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии найти необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые курсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Материаловедение, технологии конструкционных материалов» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль «Тепловые электрические станции»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 3 от 21.04.2022 г.).


Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Приложение № 1

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант № 1

1. Кристаллическое строение вещества характеризуется:

- 1) дальним порядком в расположении атомов;
- 2) ближним порядком в расположении атомов;
- 3) наличием температуры плавления;
- 4) анизотропией векторных свойств.

2. Линейным дефектом кристаллической решетки называются

- 1) вакансии;
- 2) трещины;
- 3) границы зерен;
- 4) дислокации.

3. Точечными дефектами кристаллической решетки является:

- 1) вакансии;
- 2) границы зерен;
- 3) дислокации;
- 4) поры.

4. В кубической решетке кристаллографическая плоскость параллельная уз соответствуют индексы:

- 1) (100);
- 2) (101);
- 3) (010);
- 4) (001).

5. Свойство металла, гарантирующее его сопротивляемость газовой коррозии при увеличении температуры, называется:

- 1) теплостойкостью;
- 2) жаропрочностью;
- 3) выносливостью;

4) жаростойкостью.

6 Свойство материала, способствующее сопротивлению действию внешних сил, называется-

- 1) вязкостью;
- 2) твердостью;
- 3) прочностью;
- 4) пластичностью.

7 Характеристика материала, заключающаяся в сопротивлении в течении длительного времени сопротивляться деформированию и разрушению при высоких температурах, называются

- 1) теплостойкость;
- 2) выносливость;
- 3) жаростойкость;
- 4) жаропрочность.

8 Жаропрочность стали можно повысить, ...

- 1) уменьшая размеры зерна, и очисткой от примесей;
- 2) увеличивая размеры зерна и получением многофазной структуры;
- 3) получением однофазной мелкозернистой структуры;
- 4) термическим улучшением.

9 Индентор, используемый для определения твердости по методу Роквелла (С), -

- 1) стальной закаленный шарик;
- 2) четырехгранная алмазная пирамида;
- 3) алмазный конус;
- 4) стальной конус.

10 Сталь – это сплав железа с ...

- 1) кремнием;
- 2) кобальтом;
- 3) углеродом;
- 4) никелем.

11 По химическому составу стали делятся на:

- 1) кипящие и спокойные;
- 2) углеродистые и легированные;
- 3) качественные и обычного качества;
- 4) конструкционные и инструментальные.

12 Буква «А» в конце марки обозначает ...

- 1) высококачественная;
- 2) качественная;
- 3) обыкновенного качества;
- 4) некачественная.

13 Чугун отличается от стали содержанием ...

- 1) S;
- 2) C;
- 3) P;
- 4) Cr.

14 В сером чугуне графит находится в форме ...

- 1) пластинок;
- 2) хлопьев;
- 3) лепесточков;
- 4) шарообразный.

15 Твердый раствор внедрения углерода в γ -железо называется

- 1) аустенитом;
- 2) цементитом;
- 3) перлитом;
- 4) ферритом.

16 Эвтектика - это

- 1) твердый состав определенного состава;
- 2) смесь жидкой и твердой фазы;
- 3) смесь двух фаз образующихся в результате одновременной кристаллизации из жидкого раствора;
- 4) химическое соединение.

17 Чистый металл кристаллизуется ...

- 1) при повышении температуры;
- 2) при понижении температуры;
- 3) в зависимости от природы металла;
- 4) при постоянной температуре.

18 К карбидообразующим легирующие элементы относятся:

- 1) Ni , Mg, B;
- 2) Si, H, Co;
- 3) V, Mo, W;
- 4) Cu, Co, Al.

19 Детали из жаропрочных сталей работают в условиях

- 1) трения;
- 2) под нагрузкой и при повышенных температурах;
- 3) в окислительной среде при повышенных температурах;
- 4) в условиях резкого перепада температур.

20 Для изготовления пружин и рессор применяются:

- 1) стали 10;
- 2) стали P9;
- 3) стали 65Г;
- 4) стали У12А.

21 Минимальное содержание хрома, содержащееся в нержавеющей сталях, -

- 1) 11%;
- 2) 13%;

3) 10,5%;

4) 5%.

22 Дуралюмины это:

1) Al - Si;

2) Al – Cu - Mg – Zn;

3) Al – Cu - Mg;

4) Al – Cu - Ni – Fe.

23 Нержавеющие стали аустенитного класса подвергаются термической обработке -

1) закалке;

2) отжигу;

3) закалке и отпуску;

4) закалке и старению.

Вариант № 2

1 Композиционными материалы называются:

1) материалы, состоящие из различных полимеров;

2) материалы, в состав которых входят сильно различающиеся по свойствам нерастворимые друг в друге компоненты, разделённые ярко выраженной границей;

3) материалы, макромолекулы которых состоят из неорганических элементов, сочетающиеся с органическими радикалами;

4) материалы, состоящие из компонентов, один из которых растворяется в другом в процессе эксплуатации.

2 Слоистый пластик на основе фенолоформальдегидной смолы с бумажным наполнителем называется:

1) стекловолокно;

2) гетинакс;

3) ДСП;

4) текстолит.

3 Композиционный материал, который применяют для изготовления устройств, работающих в полях сверхвысоких частот -

- 1) текстолит;
- 2) фторопласт-3;
- 3) фторопласт-4;
- 4) асботекстолит.

4 Для изготовления гетинакса используются смолы

- 1) фенолоформальдегидные;
- 2)эпоксидные;
- 3) полиэфирные;
- 4) кремнийорганические.

5 Дисперсно-упрочняемые композиционные материалы на металлической основе получают ...

- 1) методом порошковой металлургией;
- 2) экструзией;
- 3) методом обработки давлением;
- 4) литьем под давлением.

6 Термопластичные полимеры при повышении температуры

- 1) горят, обугливаются, разлагаются;
- 2) размягчаются, плавятся;
- 3) кристаллизуются;
- 4) переходят в стеклообразное состояние.

7 Термореактивные полимеры при повышении температуры

- 1) горят, обугливаются, разлагаются;
- 2) размягчаются, плавятся;
- 3) кристаллизуются;
- 4) переходят в стеклообразное состояние.

8 Термопластичные полимеры характеризуются:

- 1) высокой пластичностью;
- 2) сетчатым строением;
- 3) высокой нагревостойкостью;
- 4) высокой прочностью.

9 Полимеры с пространственной структурой обладают:

- 1) меньшей теплостойкостью;
- 2) большей гибкостью;
- 3) большей жёсткостью и теплостойкостью;
- 4) меньшей жёсткостью.

10 Аморфные полимеры по строению близки к ...

- 1) кристаллическим твердым телам;
- 2) жидкости;
- 3) плазме;
- 4) газу.

11 Для предотвращения прилипания пластмассы к оборудованию при производстве и эксплуатации изделий применяют:

- 1) смазывающие вещества;
- 2) специальные химические добавки;
- 3) отвердители;
- 4) стабилизаторы.

12 Агентом вулканизации каучуков является...

- 1) мел;
- 2) сера;
- 3) сажа;
- 4) каолин.

13 Для повышения прочности и износостойкости в состав резин вводят ...

- 1) пластификаторы;

- 2) наполнители;
- 3) стабилизаторы;
- 4) регенераторы.

14 Вещества, замедляющие процессы старения в резинах, называются....

- 1) антиоксидантами;
- 2) вулканизаторами;
- 3) пластификаторами;
- 4) наполнителями.

15 Для защиты пластмасс от старения в их состав вводят

- 1) отвердители;
- 2) стабилизаторы;
- 3) пластификаторы;
- 4) наполнители.

16 Пластмассами называются:

- 1) искусственный материал на основе полимерных связующих, способный при нагреве под давлением принимать заданную форму и сохранять её;
- 2) вещество, полученное в результате реакции полимеризации;
- 3) вещества с высокой массой молекулы, которое состоит из большого числа звеньев;
- 4) природные или искусственные вещества, обладающие высокой пластичностью.

17 Высокая нагревостойкость кремнийорганических полимеров объясняется:

- 1) высокой температурой плавления Si;
- 2) прочностью связи Si – H;
- 3) образованием на из поверхности защитной плёнки SiO₂;
- 4) прочностью связи Si – O.

18 Сложные вещества на основе полимеров, способные при затвердевании образовывать прочные плёнки, хорошо прилипающие к различным материалам, называются:

- 1) клеями;
- 2) керамикой;

- 3) пигментами;
- 4) резинами.

19 Адгезия характеризует:

- 1) прочность клеевого слоя;
- 2) прочность сцепления клеевой пленки со склеиваемой поверхностью;
- 3) прочность сцепления склеиваемой поверхности с оборудованием.
- 4) прочность сцепления клеевых плёнок;

20 Многокомпонентные составы, которые в жидком состоянии наносимые на поверхность изделий и высыхающие с образованием плёнок, удерживаемые силами адгезии называются:

- 1) клеями;
- 2) лакокрасочными материалами;
- 3) резинами;
- 4) стёклами.

21 Для получения определённого цвета лакокрасочного материала применяют:

- 1) пигменты;
- 2) пленкообразователи;
- 3) растворители;
- 4) сиккативы.

22 Однородные аморфные вещества, получаемые при затвердевании расплава оксидов, называются:

- 1) резинами;
- 2) лакокрасочными материалами;
- 3) стёклами;
- 4) керамиками.

23 Металлокарбон – это ...

- 1) молекулярный кристалл, состоящий из фуллеренов;
- 2) фуллерен, в котором часть атомов углерода замещена атомами металла;
- 3) углеродная нанотрубка заполненная металлом;

4) онион.

Вариант № 3

1 Формовочная смесь повышенного качества, из которой выполняют поверхность формы и которая соприкасается с расплавленным металлом, называется:

- 1) облицовочной;
- 2) стержневой;
- 3) единой;
- 4) наполнителем.

2 Свойство смеси не плавиться и не спекаться под действием залитого в форму металла, не образовывать пригара называется:

- 1) пластичностью;
- 2) огнеупорностью;
- 3) прочностью;
- 4) долговечностью.

3 Система каналов, через которые расплавленный металл попадает в полость, называется:

- 1) литниковой;
- 2) литейной;
- 3) формовочной;
- 4) формообразующей.

4 Для получения отверстий в отливке используются:

- 1) стержни;
- 2) стояки;
- 3) выпоры;
- 4) литники.

5 Приспособления для уплотнения смеси при литье называются:

- 1) трамбовки;
- 2) уплотнители;

3) мешалки;

4) бойки.

6 Металлические и деревянные рамки для удержания формовочной смеси при литье в песчаные формы называются:

1) опоки;

2) формы;

3) стержневые ящики;

4) матрицы.

7 Обработка давлением основана на материалов?

1) прочности;

2) пластичности;

3) упругости;

4) твердости.

8 Оборудование, на котором проводятся гибка, вырубка, - это

1) молоты;

2) волки;

3) штампы;

4) волоки.

9 Упрочнение металлов и сплавов при пластической деформации называется:

1) наклепом;

2) скольжением;

3) охрупчиванием;

4) рекристаллизацией.

10 При пластической деформации плотность дислокации ...

1) уменьшается;

2) увеличивается;

3) не изменяется;

4) сначала увеличивается, потом уменьшается.

11 Форма поперечного сечения прокатного изделия называется:

- 1) калибром;
- 2) сортаментом;
- 3) специальный прокатом;
- 4) профилем.

12 Операцияковки, заключающаяся в увеличения длины заготовки за счет уменьшения её сечения, называется:

- 1) гибка;
- 2) осадка;
- 3) протяжка;
- 4) раскатка.

13 Основной инструмент при волочении - это

- 1) матрица;
- 2) пунсон;
- 3) штамп;
- 4) волок.

14 Полости для лишнего металла в верхних и нижних частях при горячей обработке давлением, называются:

- 1) полостями;
- 2) ручьями;
- 3) канавками;
- 4) углублениями.

15 В настоящее время винты, болты, заклепки изготавливаются:

- 1) ковкой;
- 2) волочением;
- 3) прессованием;
- 4) холодной высадкой.

16 Термическая обработка, проводимая для уменьшения напряжения после обработки давлением, называется:

- 1) диффузионным отжигом;
- 2) полный отжигом;
- 3) неполный отжиг;
- 4) рекристаллизационным отжигом.

17 Процесс получения неразъёмных соединений путём установления межатомных связей между свариваемыми поверхностями при их нагреве, пластическом деформировании или совместном действии того и другого вместе называется:

- 1) сваркой;
- 2) ковкой;
- 3) закалкой
- 4) торцовкой.

18 К термических (осуществляемые плавлением) видам сварки относится:

- 1) сварка трением;
- 2) диффузионная сварка;
- 3) сварка в среде защитного газа;
- 4) сварка взрывом.

19 Диаметр электрода выбирается в зависимости от

- 1) полярности тока;
- 2) толщины металла;
- 3) скорости сварки;
- 4) коэффициента наплавки.

20 Наибольшее электрическое сопротивление при контактной сварке наблюдается:

- 1) в заготовках;
- 2) в установочных призмах;
- 3) в месте контакта заготовки и установочной призмы;
- 4) в месте контакта заготовок.

21 Сварка, при которой в зону дуги подаётся порошок, который расплавляясь, образует защитную корку, обогащает металл шва и обеспечивает его форму, называется:

- 1) сварка под слоем флюса;
- 2) сварка в среде защитного газа;
- 3) плазменная сварка;
- 4) термитная сварка.

22 Приспособление для закрепления заготовки в токарном станке называется:

- 1) тиски;
- 2) патрон;
- 3) делительная головка;
- 4) планки.

23 Глубина резания при сверлении отверстия равна:

- 1) диаметру сверла;
- 2) глубине отверстия.
- 3) половине диаметра сверла;
- 4) четверти диаметра сверла.

Приложение № 2

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ**

Лабораторная работа № 1. Макроскопический метод исследования металлов и сплавов

Задание по лабораторной работе: освоить методики приготовления макрошлифов, исследование которых позволяет определить строение металла, выявить дефекты и характер макроструктуры.

Контрольные вопросы:

1. Что называется макроструктурой?
2. Какими способами можно изучать макроструктуру?
3. Для каких целей выполняют макроскопический анализ?
4. Какой порядок изготовления макрошлифа?
5. Каким образом выявляют макроструктуру?
6. Что называется ликвацией? Как выявляют ее в макроструктуре литого сплава?
7. Как определяют глубину цементируемого слоя?

Лабораторная работа №2. Микроскопический метод исследования металлов и сплавов

Задание по лабораторной работе: освоить методики приготовления микрошлифов, исследование которых позволяет определить строение металла и характер микроструктуры.

Контрольные вопросы:

1. В чём заключается микроскопический метод исследования?
2. Как отбирают образцы для исследования?
3. Как готовятся образцы к шлифовке?
4. Как производят шлифование образца?
5. Как выполняют полирование образца механическим способом?
6. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при приготовлении шлифов?

Лабораторная работа № 3. Определение твердости металлов и сплавов

Задание по лабораторной работе: Освоить методику определения твердости и провести замеры на образцах по методам Бринелля, Роквелла, Виккерса, сравнить достоинства и недостатки каждого метода.

Контрольные вопросы:

1. Для чего необходимо знать количественные показатели механических свойств материалов?
2. Что такое твердость материалов?
3. Какие методы называют прямыми и косвенными?
4. По принципам классифицируются методы определения твердости?
5. Как определяется и обозначается твердость, измеренная методом Бринелля?
6. Как определяется и обозначается твердость, измеренная методом Виккерса?
7. Как определяется и обозначается твердость, измеренная методом Роквелла?
8. Назовите характеристики прочности металла.
9. Каким способом можно измерить твердость материала детали после химико-термической обработки, из пластмасс, из цветных металлов и сплавов?

Лабораторная работа № 4 Построение диаграммы состояния системы сплавов методом термического анализа

Задание по лабораторной работе: изучить принцип действия термоэлектрического пирометра и научиться определять критические температуры; изучить принцип построения диаграмм состояния двойных сплавов по кривым охлаждения металлов.

Контрольные вопросы:

1. Что такое сплав, компонент, фаза, система сплавов, диаграмма?
2. Назовите типы сплавов, образуемые при взаимодействии компонентов.
3. Перечисли основные типы диаграмм равновесного состояния.
4. В чем заключается правило фаз?
5. Что такое критические точки?
6. Основные методы построения диаграммы состояния.
7. Что такое ликвидус и солидус?
8. Что такое эвтектика? Какие реакции называют эвтектическими?

Лабораторная работа № 5. Определение величины зерна в стали

Задание по лабораторной работе: изучить методах определения величины зерна и его номера, о зависимости свойств стали от величины зерна.

Контрольные вопросы:

1. Кратко охарактеризуйте влияние величины зерна на механические и технологические свойства стали.
2. Какие условия образования различной величины зерна стали.
3. Приведите методику определения величины зерна.
4. Укажите стандартные номера зерна и их различия.
5. Какие факторы влияют на величину зерна.
6. Какая сталь называется наследственно мелкозернистой (НМЗ)? Перечислите ее особенности.
7. Какая сталь называется наследственно крупнозернистой (НКЗ)? Перечислите ее особенности.
8. Что такое действительное зерно?
9. Как влияет величина зерна на физические и технологические свойства стали?
10. Влияние величины зерна механические свойства стали.
11. Какие Вы знаете методики определения величины зерна?
12. Какими методами можно выявить границы зерен?

Лабораторная работа № 6. Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии

Задание по лабораторной работе: микроструктуры доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных углеродистых сталей, определить влияние количества углерода на механические свойства стали.

Контрольные вопросы:

1. Какие составляющие железоуглеродистых сплавов вы знаете?
2. Что такое сталь? Как классифицируются стали в зависимости от содержания углерода?
3. Какие стали называются углеродистыми?
4. По каким признакам классифицируются углеродистые стали?
5. Как маркируются углеродистые стали обычного качества?
6. Как классифицируются качественные углеродистые стали?
7. Как маркируются качественные конструкционные стали?
8. Как классифицируются углеродистые стали обычного качества по способу раскисления?
9. Какие углеродистые стали называют заэвтектоидными?

10. Феррит и перлит – фазы или структуры?

11. Найдите на диаграмме Fe - Fe₃C линии ликвидуса и солидуса.

Лабораторная работа № 7. Изучение микроструктуры чугунов в равновесном состоянии

Задание по лабораторной работе: изучить микроструктуру графитизированных чугунов.

Контрольные вопросы:

1. Какими свойствами обладают чугуны?
2. Какие чугуны относятся к графитизированным?
3. Какую форму графита имеют серые, высокопрочные и ковкие чугуны?
4. Какие факторы влияют на структуру графитизированных чугунов?
5. Что изучается по диаграмме Маурера?
6. Как влияет форма графита на свойства чугунов?
7. Как влияет металлическая основа на свойства графитизированных чугунов?
8. Как маркируются графитизированные чугуны?
9. Какие чугуны подвергаются термической обработке?
10. Какой термической обработке подвергаются чугуны?
11. Где применяются графитизированные чугуны?

Лабораторная работа № 8. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов

Задание по лабораторной работе: изучить влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металлов и сплавов, действие температуры нагрева на твердость и структуру холоднодеформированных металлов.

Контрольные вопросы:

1. Чем характеризуется упругая деформация?
2. В чем различие между упругой и пластической деформацией?
3. Каким путем осуществляется пластическая деформация?
4. Какие напряжения вызывают пластическую деформацию?
5. Как влияет степень деформации на свойства металлов и сплавов?
6. Как изменяется плотность дислокаций при пластической деформации?
7. Как влияет плотность дислокаций на прочность металла?
8. Как изменяется структура металла при холодной деформации и как это влияет на свойства деформированного металла?

9. В чем сущность наклепа, и какое он имеет практическое значение?
10. Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве?
11. В чём сущность процесса возврата?
12. Что такое полигонизация?
13. В чем сущность процессов первичной и собирательной рекристаллизации?
14. Как влияет состав сплава и степень пластической деформации на температуру рекристаллизации?
15. От чего зависит величина зерна рекристаллизованного металла?
16. Что такое критическая степень деформации?
17. В чем различие между холодной и горячей пластическими деформациями?
18. Для какой цели применяется рекристаллизационный отжиг?

Лабораторная работа № 9. Влияние термической обработки на микроструктуру и свойства углеродистых сталей

Задание по лабораторной работе: изучить методы закалки в различных охлаждающих средах и отпуска на примере стали У8.

Контрольные вопросы:

1. Что называется термической обработкой?
2. Какой термический процесс называется закалкой? Способы закалки доэвтектоидной и заэвтектоидной стали.
3. Для чего применяется закалка?
4. Чем отличается отжиг от закалки?
5. Какие структуры можно получить после закалки?
6. Чем отличается отпуск от старения?
7. Какой термический процесс называется отпуском?
8. Виды отпуска.
9. Какие структуры можно получить в результате отпуска?
10. Что такое мартенсит?
11. Можно ли проводить отжиг 1-го рода 1) выше температуры фазовых превращений; 2) ниже температуры фазовых превращений?
12. Чем полный отжиг отличается от неполного?
13. Какая структура более стабильна: перлит, сорбит, троостит?

Лабораторная работа № 10. Изучение структуры и свойств легированных сталей

Задание по лабораторной работе: изучить микроструктуры образцов различных видов легированных сталей и влияние легирующих элементов на их свойства.

Контрольные вопросы:

1. Какие стали называют легированными?
2. Какое влияние оказывают легирующие элементы на свойства стали?
3. По каким признакам классифицируются легированные стали?
4. Какие элементы обеспечивают коррозионную стойкость легированные стали?
5. Как стали относятся к сталям повышенной прокаливаемости?
6. Какие стали называются жаропрочными?
7. Какими эксплуатационными свойствами должна обладать пружинные и шарикоподшипниковые стали?
8. Какие стали относятся к магнитомягким материалам?
9. Особенности термической обработки легированных инструментальных сталей?

Лабораторная работа № 11. Зона термического влияния в сварных соединениях

Задание по лабораторной работе: изучить структурные превращения, протекающие при сварке в зоне термического влияния.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение зоны термического влияния в сварных соединениях.
2. Из каких участков состоит зона термического влияния в низкоуглеродистых конструкционных сталях.
3. Объясните причину структурных превращений в зоне термического влияния.
4. Объясните увеличение твердости металла в зоне термического влияния.
5. Укажите. Как влияет способ и технологический режим сварки на протяженность участков зоны термического влияния.
6. Укажите, как влияет зона термического влияния на механическую прочность сварного соединения.
7. Укажите, какие технологические мероприятия применяются для снижения твердости в зоне термического влияния.

Лабораторная работа № 12. Микроанализ цветных металлов и сплавов

Задание по лабораторной работе: изучить микроструктуры цветных сплавов и связь микроструктуры с их свойствами.

Контрольные вопросы:

1. Укажите область применения латуней, бронз, алюминиевых и титановых сплавов?
2. Как маркируются латуни?
3. Из каких структурных составляющих состоят латуни?
4. Как маркируются бронзы?
5. Какие структурные составляющие входят в состав оловянистых, алюминиевых и бериллиевых бронз?
6. Как маркируются алюминиевые сплавы?
7. Какие структурные составляющие входят в состав деформируемых и литейных алюминиевых сплавов?
8. Объясните, как осуществляется термическое упрочнение алюминиевых деформируемых сплавов?
9. Как влияет модификация на структуру литейного алюминиевого сплава-силумина?

Лабораторная работа №13. Изучение структуры и свойств клеевых соединений, составов для «холодной» сварки

Задание по лабораторной работе: ознакомиться с классификациями клеев, влияния состава клея и режима отверждения клеевых композиций на структуру и свойства клеевых соединений.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение клея.
2. В чём преимущество клеевых соединений перед сваркой, клёпкой и другими способами крепления?
3. В чём недостатки клеевых соединений?
4. Какие факторы влияют на качество клеевого шва?
5. Классификация клеев по способу изготовления, по физическому состоянию до отверждения.
6. Различие обратимых и необратимых клеев. Привести примеры.
7. Что такое адгезия и когезия?
8. Особенности состава и применения эпоксидных клеев, области применения.
9. Какова роль пластификаторов и наполнителей в клеевых композициях?

10. Отвердители холодного и горячего отверждения.
11. Особенности клеев типа «Спрут», области применения.
12. Испытания клеевых соединений.
13. Гетерогенные клеевые композиции. Области применения.
14. Способы повышения теплостойкости клеев. Виды теплостойких клеев.

Лабораторная работа №14. Технология получения и испытания пенопластов

Задание по лабораторной работе: изучить виды легковесных пластиков, ознакомиться с технологией их получения и испытания пенопластов.

Контрольные вопросы:

1. Какие материалы называются газонаполненными пластмассами?
2. Какие полимеры используются в качестве связующего в газонаполненных пластмассах?
3. Как классифицируются газонаполненные пластмассы?
4. Какими особыми свойствами обладают легковесные пластмассы?
5. Какими методами можно получить газонаполненные пластмассы?
6. В каких пенопластах связующим является термопластичный полимер? Назовите их свойства и области применения.
7. Какие легковесные пластики получают на основе термореактивных полимеров? Назовите их свойства и области применения.
8. В чём особенности метода самовспенивания? Какие газонаполненные пластмассы получают методом самовспениванием?

Лабораторная работа №15. Технология получения и испытания защитных покрытий

Задание по лабораторной работе: изучить классификации защитных полимерных покрытий, влияние состава и структуры защитных полимерных покрытий на их свойства, технологию формирования покрытия.

Контрольные вопросы:

1. Для какой цели наносятся полимерные покрытия?
2. В чём преимущества порошковых "красок" перед лакокрасочными покрытиями?
3. Каковы недостатки покрытий, полученных на основе порошкообразных полимеров?

4. Какова технология подготовки порошковых полимеров перед нанесением покрытия?
5. Какие факторы влияют на качество формируемого покрытия?
6. Какие существуют методы нанесения порошковых "красок"?
7. В чем преимущество модернизированных методов нанесения покрытий с применением электрического поля?
8. Какие термопласты применяются для нанесения покрытий?
9. Какие терморезистивные полимеры применяются для порошковых "красок"?
10. Какие компоненты вводят в состав порошковых композиций для напыления покрытий и для какой цели?
11. Какими свойствами характеризуются покрытия на основе аморфных полимеров?
12. Какие свойства покрытий возрастают с повышением степени кристалличности полимера?
13. Какие факторы влияют на толщину покрытия?
14. От чего зависит величина зерна надмолекулярных образований полимера (величина сферолитов)?
15. Какие факторы влияют на тип первичной структуры при кристаллизации полимеров?
16. От чего зависят внутренние напряжения покрытий?
17. Как оценивается качество нанесенных покрытий?
18. Какие существуют методы испытаний покрытий?

Лабораторная работа №16. Изготовление отливки в разовой песчаной литейной форме

Задание по лабораторной работе: изучить методику изготовления отливки в разовой песчаной литейной форме.

Контрольные вопросы:

- 1 Как подразделяются формовочные смеси?
- 2 Что такое модель?
- 3 Почему модель делают больше отливки?
- 4 Для чего в форме устанавливают стержни?
- 5 Что такое разовая песчаная форма?
- 6 Что представляет собой литниковая система и для чего она служит?
- 7 Из каких элементов состоит литниковая система?

8 Для чего делают в форме выпор?

9 В чем состоит роль огнеупорной краски?

Лабораторная работа № 17 . Изучение и расчет операций листовой штамповки

Задание по лабораторной работе: изучить операции листовой штамповки, рассчитать ее параметры.

Контрольные вопросы:

- 1 В чем заключается сущность листовой штамповки?
- 2 Какие операции осуществляются при листовой штамповке?
- 3 Какое оборудование используется при листовой штамповке?
- 4 Расскажите об устройстве и принципе работы штампов простого, последовательного и совмещенного действия.
- 5 Какие технологические мероприятия применяются для устранения наклепа при листовой штамповке?

Лабораторная работа № 18. Газовая сварка. Кислородная резка

Задание по лабораторной работе: изучить оборудование и технологию газовой сварки металлов.

Контрольные вопросы:

1. Кратко охарактеризовать сущность процесса газовой сварки.
2. Назовите область применения газовой сварки.
3. Устройство и принцип работы газовой горелки низкого давления.
4. Материалы, применяемые при газовой сварке и их основные характеристики.
5. Расскажите о зависимости характера пламени от концентрации ацетилен.
6. Укажите, на основании каких параметров производится подбор технологического режима газовой сварки.
7. В чем трудность сварки меди чугуна и какие мероприятия применяются при их сварке?
8. Охарактеризуйте основные правила техники безопасности при газовой сварке.

Лабораторная работа № 19. Контактные виды сварки. Ручная дуговая сварка.

Задание по лабораторной работе: изучить оборудование и технологию Электроконтактной и дуговой сварки. Область применения контактной точечной сварки.

Контрольные вопросы:

- 1 На основании каких параметров производится выбор технологических режимов точечной контактной сварки?
- 2 Какие факторы могут повлиять на прочность точки при контактной сварке?
- 3 Назовите способы повышения производительности точечной сварки.
- 4 Как влияет время сварки и сила сварочного тока на прочность сварного соединения при контактной точечной сварке?

Контрольные вопросы:

- 1 Кратко опишите сущность процесса ручной дуговой сварки плавящимся электродом.
- 2 По каким признакам классифицируются электроды?
- 3 Что такое коэффициент наплавки?
- 4 Назовите режимы ручной дуговой сварки?
- 5 На основании каких параметров производится выбор режимов ручной дуговой сварки?
- 6 Какой порядок сварки применяется с целью снижения сварочных деформаций в сварном соединении?
- 7 Какие основные правила техники безопасности необходимо соблюдать при ручной дуговой сварке?

Лабораторная работа № 20. Дуговая ручная сварка

Задание по лабораторной работе: изучить оборудование и технологию ручной дуговой сварки металла.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные типы сварных соединений.
2. Область применения ручной дуговой сварки.
3. Как классифицируются электроды?
4. Как определяется коэффициент наплавки?
5. По каким параметрам определяется режим сварки?
6. Правила техники безопасности при ручной дуговой сварки.
7. Какое оборудование используется для сварки в среде углекислого газа?

Лабораторная работа № 21. Сварка в среде углекислого газа

Задание по лабораторной работе: изучить сущность полуавтоматической дуговой сварки в среде углекислого газа, особенностях использования сварочного оборудования и областей применения технологического процесса.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные типы сварных соединений.
2. Область применения ручной дуговой сварки.
3. Как классифицируются электроды?
4. Как определяется коэффициент наплавки?
5. По каким параметрам определяется режим сварки?
6. Правила техники безопасности при ручной дуговой сварки.
7. Какое оборудование используется для сварки в среде углекислого газа?
8. Как реализуется защита расплавленного металла во время сварки?
9. Какие материалы используются для сварки в среде защитных газов?
10. Какие требования предъявляются к электродной проволоке и почему?
11. Какие параметры влияют на значения технологического режима механизированной сварки в среде углекислого газа?
12. Как влияет положения горелки на пористость шва?
13. Какие металлы рекомендуется сваривать в среде углекислого газа?
14. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при сварке в среде защитного газа?

Лабораторная работа № 22. Исследование технологических возможностей электроискровой обработки металла

Задание по лабораторной работе: изучить сущность процесса, используемом оборудовании и особенностях применения электроискровой обработки металла

Контрольные вопросы:

1. В чём состоит сущность процесса электроискровой обработки?
2. Какие материалы обрабатываются и какие виды работ выполняются на электроискровых станках?
3. Какие материалы используются для изготовления электрода (инструмента)?
4. В какой среде производится электроискровая обработка?
5. Расскажите об устройстве электроискрового станка и приведите назначение основных узлов станка.
6. Какими электрическими параметрами определяется мягкий и жесткий режимы электроискровой обработки?

7. От каких параметров зависит значение производительности при обработке на электроискровых станках?

Лабораторная работа № 23. Изучение технологических возможностей токарных станков.

Задание по лабораторной работе: изучить оборудование и технологию работы на токарно-винторезных станках.

Контрольные вопросы:

- 1 В чем заключаются процесс точения на токарном станке?
- 2 Какие движения при точении являются главными, а какие вспомогательными?
- 3 В чем назначение задней бабки токарного станка?
- 4 Принцип работы самоцентрирующегося патрона.
- 5 Назовите основные типы токарных станков.
- 6 Назначение люнета.
- 7 Как определяется глубина резания, частота вращения шпинделя, скорость резания, величина подачи при точении?
- 8 Как производят обработку конусных поверхностей?
- 9 В чем заключаются процесс точения на токарном станке?

Лабораторная работа № 24. Изучение технологических возможностей фрезерных станков.

Задание по лабораторной работе: изучить оборудование и технологию работы на фрезерных станках.

Контрольные вопросы:

- 1 В чем заключается процесс фрезерования?
- 2 Какие движения осуществляет инструмент и обрабатываемая деталь?
- 3 Назовите основные узлы фрезерного станка.
- 4 Какие приспособления используются на фрезерном станке?
- 5 Каким преимуществом обладает фрезерование набором фрез?
- 6 Перечислите основные виды фрез.
- 7 Какими фрезами можно нарезать зубчатые колеса?
- 8 Назовите режимы резания при фрезеровании.

Лабораторная работа № 25. Изучение технологических возможностей сверлильных станков.

Задание по лабораторной работе: изучить оборудование и технологию работы на сверлильных станках.

Контрольные вопросы:

- 1 В чем заключается процесс сверления, зенкерования, развертывания?
- 2 Как рассчитываются режимы резания при сверлении?
- 3 Какие приспособления используются на сверлильном станке?
- 4 Какие виды сверл используют на сверлильных станках?
- 5 Чем отличается конструкция сверла от зенкера?
- 6 Назначение цековки и зенковки.
- 7 Какими инструментами производится нарезание резьбы в отверстии?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица 3 – Варианты контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	40,41, 76101, 136, 157, 225	39,42, 77 102, 156, 185, 227	37,43, 78 103,13 8, 167, 193	37,44, 79 104, 153 168, 194	36,45, 80 105, 152, 169, 194	35,46, 81 106, 150 170, 194	33,48, 83 107, 151 171, 195	32,49, 84 108, 153 172, 196	34,47, 82 109,14 4, 173, 197	31,50, 85 110, 145, 175, 198
1	30,51, 86 111,14 6, 169, 198	29,52, 87 112,14 7, 181, 199	28,53, 88 113,14 8, 182, 200	27,54, 89 114,14 9,183, 201	26,55, 90 115, 150 184, 202	25,56, 91 116,15 1 185, 203	24,57, 92 117, 152 186, 204	23,58, 93 118, 153 187, 205	22,59, 94 119, 154 188, 205	21,60, 95 120, 155 189, 206
2	20,61, 96 121, 136 167, 207	19,62, 97 122, 137 168, 208	18,63, 98 123, 138 178, 209	17,64, 99 124, 139 179, 210	16,65, 100 125, 140 180, 211	15,66, 100 126, 141 181, 212	14,67, 99 127, 142 182, 213	13,68, 98 128, 149 183, 214	12,69, 97 129, 150 184, 215	11,70, 96 130, 151 185, 216
3	10,71, 95 131, 151 172, 217	9,72,9 4 132, 152 173, 218	8,73,9 3 133, 153 174, 219	7,74,9 2 134, 155 175, 220	6,75,9 1 135, 150 169, 221	5,75,9 0 101, 136 170, 222	4,74,8 9 102, 137 171, 223	3,73,8 8 103, 138 172, 224	2,72,8 7 104, 139 173, 225	1,71,8 6 105, 140 174, 226
4	1,70,8 5, 106, 141 183, 227	2,69,8 4 107, 142 182, 226	3,68,8 3 108, 143 181, 225	4,67,8 2 109, 144 180, 224	5,66,8 1 110, 145 179, 223	6,65,8 0 111, 146 178, 222	7,64,7 9 112, 147 177, 221	8,63,7 8 113, 148 176, 220	9,62,7 7 114, 149 175, 219	10,61, 76 115, 150 174, 218
5	11,60, 76 116, 151 173, 217	12,59, 77 117, 152 172, 216	13,58, 78 118, 154 171, 215	14,57, 79 119, 155 170, 214	15,56, 80 120, 153 167, 213	16,55, 81 121, 152 168, 212	17,54, 82 122, 151 169, 211	18,53, 83 123, 150 170, 210	19,52, 84 124, 149 171, 209	20,51, 85 125, 147 172, 208
6	21,50, 86 126, 148 173, 207	22,49, 87 127, 146 174, 206	23,48, 88 128, 145 175, 205	24,47, 89 129, 144 176, 204	25,46, 90 130, 143 177, 203	26,45, 91 131, 142 178, 202	27,44, 92 132, 141 179, 201	28,43, 93 133, 140 180, 200	29,42, 94 134, 139 181, 200	30,41, 95 135, 138 182, 199
7	31,42, 96	32,43, 97	33,47, 98	34,48, 99	35,49, 100	36,50, 100	37,51, 99	38,52, 98	39,53, 97	40,54, 96

	101, 137, 183, 200	102, 136, 184, 201	103, 137, 185, 202	104, 138, 186, 203	105, 139, 187, 204	106, 140, 188, 205	107, 141, 189, 206	108, 142, 190, 207	109, 143, 171, 208	109, 144, 172, 207
8	25,55, 95 110, 145 173, 208	22,56, 94 111, 146 174, 209	21,57, 93 112, 147 175, 210	30,58, 92 113, 148 176, 211	6,59,9 1 114, 149 177, 212	7,60,9 0 115, 150 178, 213	24,61, 89 116, 151 179, 214	5,62,8 8 117, 152 180, 215	28,64, 87 118, 153 159, 216	29,65, 86 119, 154 160, 217
9	36,66, 85 120, 155 161, 218	37,69, 84 121, 136 162, 219	39,70, 83 122, 137 163, 220	35,72, 82 123, 138 164, 221	32,73, 81 124, 139 165, 222	33,74, 80 125, 140 166, 223	1,62,7 9 126, 141 167, 224	17,53, 78 127, 142 168, 225	19,52, 77 128,14 3,169, 226	2,51,7 6 129,14 4,170, 227

1. Дать понятие энергии связи. Виды связей в твердых телах.
2. Опишите особенности металлического типа связи, основные свойства металлов.
3. Опишите особенности ионного типа связи, основные свойства ионных кристаллов.
4. Какие металлы имеют объёмно-центрированную кубическую решетку? Начертите элементарную ячейку, укажите ее параметры, координационное число, плотность упаковки.
5. Опишите особенности ковалентного типа связи, основные свойства ковалентных кристаллов.
6. Какие металлы имеют гранецентрированную кубическую решетку? Начертите элементарную ячейку, укажите параметры, координационное число.
7. Какие металлы имеют плотноупакованную гексагональную решетку? Начертите элементарную ячейку, укажите параметры, координационное число, плотность упаковки.
8. Опишите строение и основные характеристики (параметры, координационное число, плотность упаковки) кристаллической решетки алюминия. Начертите элементарную ячейку.
9. То же для меди.
10. То же для хрома.
11. То же для молибдена.
12. То же для вольфрама.
13. То же для цинка.
14. То же для никеля.
15. То же для ванадия.
16. То же для магния.

17. Опишите явление полиморфизма в приложении к титану, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки для кубической модификации титана.
18. Опишите явление полиморфизма в приложении к олову, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки для тетрагональной модификации олова.
19. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки для различных модификации железа.
20. То же для циркония.
21. Опишите магнитное превращение в металлах. В чем отличие магнитного превращения от полиморфного?
22. Дайте описание твердых растворов замещения. Приведите примеры.
23. Опишите условия образования неограниченных твердых растворов замещения. Приведите примеры.
24. Дайте описание твердых растворов внедрения, приведите примеры.
25. Опишите химические соединения (промежуточные фазы). Приведите примеры.
26. Что такое эвтектика и эвтектоид? Приведите примеры сплавов.
27. Постройте кривую охлаждения для железа с применением правила фаз.
28. Опишите точечные несовершенства кристаллического строения металлов, их влияние на свойства металлов.
29. Опишите линейные несовершенства (дислокации) кристаллического строения металлов. Влияние дислокации на свойства металлов.
30. Опишите механизм и физическую сущность процесса кристаллизации.
31. Опишите условия получения мелкозернистой структуры при самопроизвольно развивающейся кристаллизации, используя теорию Таммана.
32. Опишите явление транскристаллизации и его влияние на свойства слитка.
33. Что такое переохлаждение и как оно влияет на структуру кристаллизующегося металла?
34. Что такое ликвация? Виды ликвации, причины их возникновения и способы устранения.
35. Как влияет скорость охлаждения на строение кристаллизующегося металла?
36. Опишите физическую сущность процесса плавления.
37. Назначение модифицирования. Виды модификаторов. Приведите примеры.
38. Опишите влияние реальной среды на процесс кристаллизации.
39. Опишите строение реального слитка и явление транскристаллизации.

40. Объясните превращения, происходящие в сплавах в твердом состоянии (вторичная кристаллизация).
41. Как изменяется плотность дислокаций при холодной пластической деформации металлов? Влияние плотности дислокаций на свойства металла.
42. В чем различие между холодной и горячей пластической деформацией? Опишите особенности каждого вида деформации.
43. Как и почему изменяются свойства при холодной пластической деформации?
44. Под действием каких напряжений происходит пластическая деформация? Как при этом изменяются структура и свойства металла?
45. Что происходит с кристаллической решеткой металлов под действием нормальных напряжений? Укажите вид разрушения.
46. Что происходит с кристаллической решеткой металлов под действием касательных напряжений? Укажите вид разрушения.
47. Как изменяются строение и свойства при нагреве предварительно деформированного металла?
48. Для каких практических целей применяют наклеп, в чем сущность наклепа?
49. Объясните природу хрупкого разрушения металлов и факторы, способствующие переходу металла в хрупкое состояние.
50. Как изменяются эксплуатационные характеристики деталей после поверхностного наклепа (дробеструйной обработки) и почему?
51. Для чего применяется отжиг в процессе изготовления холоднокатанной стальной ленты? Как называется такой вид отжига?
52. Как влияет степень пластической деформации на процесс рекристаллизации и величину зерна? Что такое критическая степень деформации?
53. Как влияют состав сплава и степень пластической деформации на температуру рекристаллизации? Как определить температуру рекристаллизации?
54. Объясните сущность процесса первичной рекристаллизации (рекристаллизации обработки).
55. Какие процессы протекают при горячей пластической деформации?
56. Для какой цели применяется рекристаллизационный отжиг? Как назначается режим отжига? Дайте примеры.
57. В чем различие между упругой и пластической деформацией?

58. Какой вид напряжений приводит к вязкому разрушению путем среза? Объясните природу разрушения.

59. Какой вид напряжений приводит к хрупкому разрушению путем отрыва? Объясните природу разрушения.

60. Опишите механизм упругой и пластической деформации поликристаллического металла.

61. Опишите сущность процесса собирательной рекристаллизации.

62. Объясните, почему пластическую деформацию олова при комнатной температуре называют горячей деформацией, а вольфрама при температуре $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ – холодной пластической деформацией?

63. Волочение проволоки проводят в несколько переходов. Если волочение выполняют без промежуточных операций отжига, то проволока на последних переходах даст разрыв. Объясните причины разрывов и укажите меры для предупреждения этого.

64. Для чего применяется отжиг после наклепа холоднокатаных прутков стали Ст3? Выбор режима отжига.

65. Каким способом можно восстановить пластичность холоднокатаных медных лент? Назначьте режим термической обработки и опишите физическую сущность происходящих процессов.

66. Детали из меди, штампованные в холодном состоянии, имели низкую пластичность. Объясните причину этого явления и укажите, каким способом можно повысить относительное удлинение. Рекомендуйте режим обработки и приведите характер изменения механических свойств.

67. Как изменяется блочная (мозаичная) структура при нагреве предварительно деформированного металла? В чем сущность процесса полигонизации?

68. Объясните, можно ли отличить по микроструктуре металл, деформированный в холодном состоянии, от металла, деформированного в горячем состоянии, и укажите, в чем различие в микроструктуре.

69. Назначьте режим отжига холоднокатаного профиля из магния. Как такой отжиг называется? Опишите сущность происходящих процессов.

70. Каким образом можно восстановить пластичность холоднокатаного алюминиевого прутка? Назначьте режим термической обработки и опишите физическую сущность происходящих процессов.

71. Как изменяются механические и другие свойства при нагреве наклепанного металла и почему?

72. Как влияет изменение структуры на свойства холоднодеформированного металла? В чем сущность и каково практическое применение наклепа?

73. Прутки олова были деформированы при температуре 20 °С. Объясните, почему эти прутки не упрочнились при деформировании и опишите процессы, протекающие при этом.

74. Полосы свинца были деформированы при комнатной температуре на различную степень деформации: 10, 20, 40 и 60 %. После прокатки твердость (НВ) всех полос свинца оказалась практически одинаковой. Объясните, почему свинец не упрочнился?

75. Какие процессы происходят при горячей пластической деформации и как изменяются строение и свойства металла?

76. Вычертите диаграмму состояния системы железо-углерод (железо-цементит) (рисунок 1). Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) и опишите превращения от жидкого состояния до нормальной температуры для сплава, содержащего 0,15 % С. Укажите структуру сплава при комнатной температуре, назовите сплав.

77. То же для сплава, содержащего 0,25 % С.

78. То же для сплава, содержащего 0,05 % С.

79. То же для сплава, содержащего 0,3 % С.

80. То же для сплава, содержащего 0,45 % С.

81. То же для сплава, содержащего 0,65 % С.

82. То же для сплава, содержащего 0,7 % С.

83. То же для сплава, содержащего 0,8 % С.

84. То же для сплава, содержащего 0,9 % С.

85. То же для сплава, содержащего 1,0 % С.

86. То же для сплава, содержащего 1,2 % С.

87. То же для сплава, содержащего 1,5 % С.

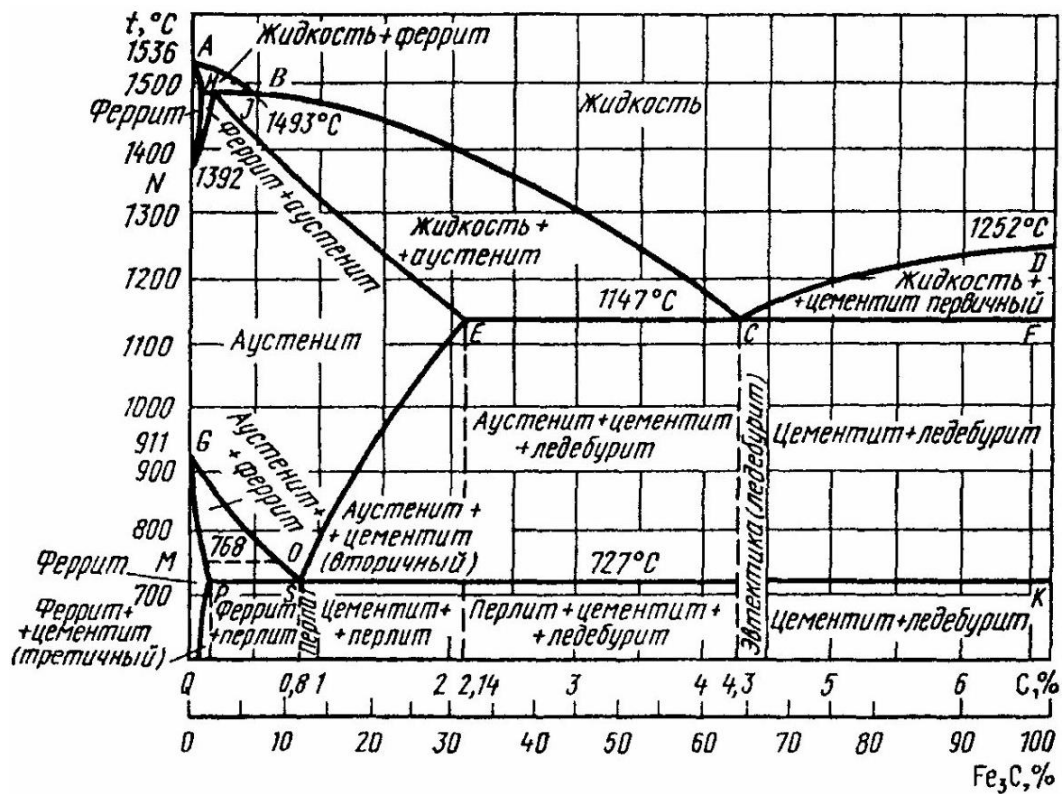


Рисунок 1 – Диаграмма состояния системы железо-углерод (железо-цементит)

88. То же для сплава, содержащего 1,8 % С.
89. То же для сплава, содержащего 2,5 % С.
90. То же для сплава, содержащего 3,0 % С.
91. То же для сплава, содержащего 3,5 % С.
92. То же для сплава, содержащего 4,3 % С.
93. То же для сплава, содержащего 5,0 % С.
94. То же для сплава, содержащего 5,5 % С.
95. То же для сплава, содержащего 6,0 % С.
96. То же для сплава, содержащего 0,2 % С.
97. То же для сплава, содержащего 0,6 % С.
98. То же для сплава, содержащего 1,3 % С.
99. То же для сплава, содержащего 4,0 % С.
100. То же для сплава, содержащего 2,2 % С.

101. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита эвтектоидной стали У8 (рис.2), нанесите на нее кривую изотермического отжига. Опишите превращения и полученную после такой обработки структуру.

102. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали УВ (рис. 2), нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение

твердости 150 НВ. Как этот режим называется? Опишите сущность превращений. Какая структура получается в данном случае?

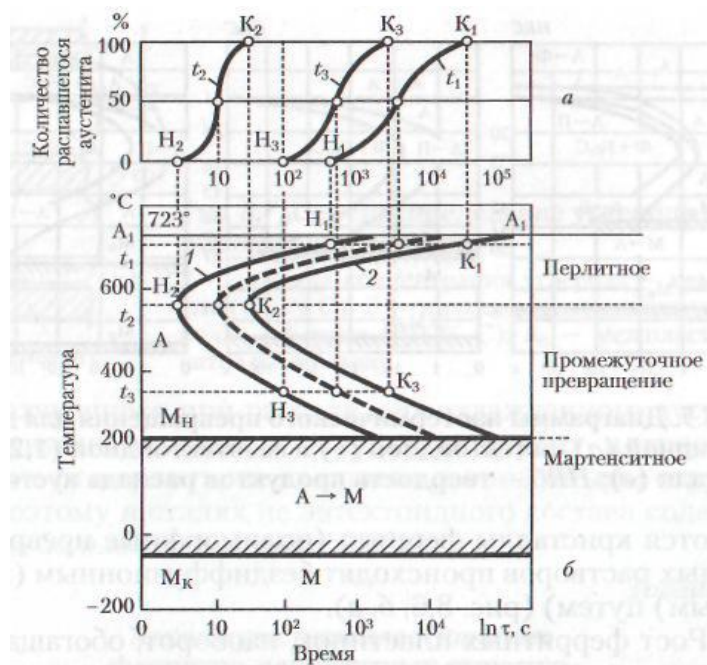


Рисунок 2 - Построение диаграммы изотермического превращения переохлажденного аустенита для стали с 0,8% С: *a* — кинетические кривые; *б* — диаграммы изотермического превращения аустенита

103. При непрерывном охлаждении стали У получена структура троосто-мартенсит. Нанесите на диаграмму изотермического превращения аустенита (рис. 2) кривую охлаждения, обеспечивающую получение данной структуры. Укажите интервал температур превращений и опишите характер превращения в каждом из них.

104. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8 (рис. 2), нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 450 НВ. Как этот режим называется? Опишите сущность превращений и какая структура получается в данном случае.

105. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8 (рис. 2), нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 200 НВ. Как этот режим называется? Опишите сущность превращений и какая структура получается в данном случае.

106. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8 (рис. 2), нанесите на нее кривую режима термической обработки, обеспечивающей получение твердости 550 НВ. Как этот режим называется? Опишите сущность превращений и какая структура получается в данном случае.

107. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита стали У8 (рис. 2), нанесите на нее кривую режима термической обработки, обеспечивающей получение твердости 60 HRC. Как называется этот режим и какая получается при этом структура? Опишите происходящие при этом превращения.

108. Вычертите диаграмму изотермического превращения стали У8 (рис. 2), нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 30 HRC, Как называется этот режим? Опишите происходящие превращения и получаемую структуру.

109. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита стали У8 (рис. 2). Нанесите на нее кривые режимов обычной, прерывистой, ступенчатой закалок. Каковы преимущества и недостатки каждого из этих видов закалки?

110. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита стали У8 (рис. 2), нанесите на нее кривые режимов ступенчатой и изотермической закалок. Каковы преимущества и недостатки этих видов закалки.

111. С помощью диаграммы состояния железо-карбид железа (рис. 1) определите температуру полного и неполного отжига и нормализации для стали 40 и кратко опишите микроструктуру и свойства стали после каждого вида термической обработки.

112. После термической обработки углеродистой стали получена структура цементит-мартенсит отпуска. Нанесите на диаграмму состояния железо-карбид железа (рис. 1) ординату заданной стали (примерно) и укажите температуру нагрева этой стали под закалку. Назначьте температуру отпуска, обеспечивающую получение заданной структуры, опишите все превращения, которые совершились в стали в процессе закалки и отпуска.

113. Опишите, в чем заключается низкотемпературная термомеханическая обработка конструкционной стали. Объясните с позиций теории дислокаций, почему этот процесс приводит к получению высокой прочности стали. Какими преимуществами и недостатками обладает низкотемпературная термомеханическая обработка по сравнению с высокотемпературной термомеханической обработкой?

114. С помощью диаграммы железо-карбид железа (рис. 1) определите температуру полной и неполной закалки для стали 45 и дайте краткое описание микроструктуры и свойств стали после каждого вида термической обработки.

115. Как изменяются структура и свойства стали 45 и У10 в результате закалки от температуры 750 и 850°C. Объясните с применением диаграммы состояния железо-карбид железа (рис. 1).

116. В чем заключается обработка стали холодом и в каких случаях она применяется?

117. Сталь 45 подверглась отжигу при температурах 830 и 1000°C. Опишите превращения, происходящие при данных режимах отжига, укажите какие образуются структуры, и объясните причины получения различных структур и свойств. Рекомендуйте оптимальную температуру отжига.

118. С помощью диаграммы железо-карбид железа (рис. 1) определите температуры нормализации, отжига и закалки для стали У10. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и кратко опишите микроструктуру и свойства стали после каждого вида обработки.

119. Используя диаграмму состояния железо-карбид железа (рис. 1) и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте режим термической обработки для углеродистой стали 45, необходимой для обеспечения твердости 300 НВ. Опишите превращения, которые совершились в стали в процессе закалки и отпуска, и полученную после термообработки структуру.

120. После закалки углеродистой стали со скоростью охлаждения выше критической была получена структура, состоящая из феррита и мартенсита. Проведите на диаграмме состояния железо-карбид железа (рис. 1) ординату, соответствующую составу заданной стали, укажите принятую в данном случае температуру нагрева под закалку и опишите превращения, которые совершились в стали при нагреве и охлаждении. Как называется такой вид закалки?

121. Сталь 40 подверглась закалке от температур 760 и 840°C. Опишите превращения, происходящие при данных режимах закалки. Укажите, какие образуются структуры и объясните причины получения разных структур. Какой режим закалки следует рекомендовать?

122. Требуется произвести поверхностное упрочнение изделий из стали 20. Назначьте вид обработки, опишите технологию, происходящие в стали превращения, структуру и свойства.

123. Углеродистые стали У8 и 35 имеют после закалки и отпуска структуру мартенсит отпуска и твердость: первая - 60 HRC, вторая - 50 HRC. Используя диаграмму состояния же-

лезо-карбид железа (рис. I) и учитывая превращения, происходящие при отпуске, укажите температуру отпуска для каждой стали. Опишите все превращения, происходящие в этих сталях в процессе закалки и отпуска, и объясните, почему сталь У8 имеет большую твердость, чем сталь 35.

124. Используя диаграмму состояния железо-карбид железа (рис. I) и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте для углеродистой стали 45 температуру закалки и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости HB 250. Опишите превращения, которые совершились в стали в процессе закалки и отпуска, и полученную после термообработки структуру.

125. В чем заключается отрицательное влияние цементитной сетки на свойства инструментальной стали У12? Какой термической обработкой можно ее уничтожить? Обоснуйте выбранный режим термической обработки.

126. Причины возникновения внутренних напряжений при закалке. Каким образом можно предохранить изделие от образования закалочных трещин?

127. Покажите графически режим отжига для получения перлитного ковкого чугуна. Опишите структурные превращения, происходящие в процессе отжига, и механические свойства чугуна после термической обработки.

128. Покажите графически режим отжига для получения ферритного ковкого чугуна. Опишите структурные превращения, происходящие в процессе отжига, и укажите, каковы механические свойства чугуна после термической обработки.

129. Какая термообработка называется нормализацией? Используя диаграмму состояния железо-цементит, укажите температуру нормализации стали 45 и У12. Опишите превращения, происходящие в сталях, получаемую структуру и свойства.

130. Опишите азотирование; объясните, почему процесс не производится при температурах ниже 500°C и выше 700°C, используя диаграмму железо-азот. Назовите марки сталей, применяемых для азотирования, опишите полный цикл термической и химико-термической обработки.

131. Цементация. В чем отличие процесса цементации в твердом карбюризаторе от газовой цементации? Какая термообработка применяется после цементации? Назовите марки сталей, применяемых для цементации.

132. В чем преимущества и недостатки поверхностного упрочнения стальных изделий при нагреве током высокой частоты по сравнению с упрочнением методом цементации? Назовите марки стали, применяемые для этих видов обработки.

133. Опишите процесс поверхностного упрочнения изделий при нагреве лазером. Назовите марки применяемых сталей.

134. Для каких целей применяется отжиг на зернистый перлит? Объясните выбор режима и цель этого вида термообработки.

135. Опишите диффузионный отжиг. Для каких целей он применяется? Почему после диффузионного отжига требуется проведение термообработки?

136. Шестерни в результате термической обработки должны получить твердый, износостойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь I2XН3А. Укажите состав и определите группу стали по назначению. Назначьте режим термической обработки и режим химико-термической обработки. Опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

137. Червяки в результате термической обработки должны получить твердый износостойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь 20ХГР. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

138. Червяки в результате термической обработки и химико-термической обработки должны получить твердый износостойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь I2X2Н4А. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки и режим химико-термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства червяков в готовом виде.

139. Шестерни в результате термической обработки должны получить твердый износостойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для изготовления их выбрана сталь I8ХГТ. Укажите состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической и химико-термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства поверхности и сердцевины шестерни после термической обработки.

140. Назначьте режим термической обработки шестерни из стали I8ХГТ с твердостью зуба, равной 58-62 HRC. Опишите микроструктуру и свойства поверхности зуба и сердцевины шестерни после химико-термической обработки и термической обработки.

141. Валы коробки передач автомобиля должны получить твердый износостойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь I8X2H4MA. Определите группу стали, расшифруйте ее состав, назначьте режим термической и химико-

термической обработки. Опишите влияние легирующих элементов на превращения, происходящие при термообработке, микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

142. Кулачки должны иметь минимальную деформацию и высокую износостойчивость (твердость поверхностного слоя 750-1000 HV). Для их изготовления выбрана сталь 38Х2МЮА. Расшифруйте состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической и химико-термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

143. Кулачки должны иметь минимальную деформацию и высокую твердость и износостойчивость поверхностного слоя (750-1000 HV). Для изготовления их выбрана сталь 30ХМА. Укажите состав и определите группу стали по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической и химико-термической обработки. Опишите структуру и свойства поверхностного слоя и сердцевины кулачка.

144. Пружины в результате термической обработки должны получить высокую упругость. Для изготовления их выбрана сталь 65С2А. Расшифруйте состав, назначьте и обоснуйте режим термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

145. Пружины в результате термической обработки должны получить высокую упругость. Для изготовления их выбрана сталь 60С2ХФА. Укажите состав, назначьте и обоснуйте режим термической обработки. Опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

146. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) рессор из стали 65Г, которые должны иметь твердость 45-50 HRC. Опишите микроструктуру и свойства.

147. Пружины в результате термической обработки должны получить высокую упругость. Для их изготовления выбрана сталь 70СЗА. Укажите состав и определите группу по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки. Опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

148. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) деталей машин из стали 40%, которые должны иметь твердость 28-35 HRC. Опишите сущность происходящих процессов при термической обработке, микроструктуру и свойства.

149. В машиностроении используется сталь ШХ15. Укажите состав и определите группу стали по назначению. Назначьте режим термической обработки и приведите его обоснование. Опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

150. Для изготовления деталей подшипников качения (роликов, шариков и др.) выбрана сталь ШХ15СГ. Укажите состав, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на все превращения, происходящие при термической обработке. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

151. Для некоторых деталей (щеки барабанов, шары дробильных мельниц и т.п.) выбрана сталь 110Г13. Укажите состав и определите группу стали по назначению. Назначьте режим термической обработки и обоснуйте его выбор. Опишите микроструктуру стали и причины ее высокой изнosoустойчивости.

152. Полуоси в результате термической обработки должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость 230-280 НВ). Для изготовления их выбрана сталь 40ХН. Укажите состав и определите группу стали по назначению. Назначьте режим термической обработки данной стали. Опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

153. Выберите марку чугуна для изготовления деталей машин, работающих в условиях динамических нагрузок. Укажите состав чугуна, вычертите график получения чугуна, структуру и механические свойства.

154. Выберите марку чугуна для изготовления ответственных деталей машин (коленчатые валы, шатуны и т. п.). Укажите состав, обработку, структуру и основные механические свойства деталей из этого чугуна.

155. Для деталей, работающих в слабых агрессивных средах, применяется сталь 30Х13. Укажите состав и определите группу стали по структуре. Объясните назначение хрома в данной стали, назначьте и обоснуйте режим термической обработки. Опишите структуру и свойства после термической обработки.

156. Для деталей, работающих в окислительной атмосфере, применяется сталь 12Х13. Укажите состав и определите класс стали по структуре. Объясните назначение хрома в данной стали и обоснуйте выбор марки стали для этих условий работы.

157. Для изготовления деталей, работающих в активных коррозионных средах, выбрана сталь 08Х18Н10Т. Укажите состав и объясните причины введения легирующих элементов в эту сталь. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки и опишите микроструктуру данной стали после термической обработки.

158. Для изготовления деталей, работающих в контакте с крепкими кислотами, выбрана сталь I5X28. Укажите состав стали, объясните причину введения хрома, обоснуйте выбор стали для данных условий работы.

159. Для изготовления деталей, работающих в окислительной атмосфере при температуре 800°C, выбрана сталь I2X18H9T. Укажите состав, объясните назначение введения хрома в сталь, обоснуйте выбор стали для данных условий работы. Укажите структуру и свойства стали.

160. Для изготовления деталей, работающих в активных коррозионных средах, выбрана сталь 08X17T. Укажите состав и определите группу стали по назначению. Объясните назначение легирующих элементов, введенных в сталь. Укажите структуру и свойства стали.

161. Для изготовления постоянных магнитов сечением 50x50 мм выбран сплав EX3. Укажите состав и группу сплавов, к которым относится данный сплав по назначению. Назначьте режим термической обработки, приведите его обоснование и опишите структуру сплава после обработки. Объясните, почему в данном случае нельзя применять сталь У12.

162. Для изготовления машинных метчиков выбрана сталь P6M5K5. Укажите состав, определите группу стали по назначению. Назначьте режим термической обработки; объясните влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

163. Укажите твердые сплавы, применяемые для изготовления режущего инструмента. Опишите способ изготовления, состав, структуру, свойства, области применения.

164. Для изготовления резцов выбрана сталь P6M5. Определите группу стали, укажите состав. Назначьте режим термической обработки; объясните влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

165. Для изготовления разверток выбрана сталь ХВСГ. Определите группу стали по назначению, укажите состав. Назначьте режим термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

166. Для изготовления фрез выбрана сталь 9ХС. Определите группу стали по назначению, укажите состав, назначьте режим термической обработки, опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

167. Для изготовления зубил выбрана сталь У8А. Определите группу стали, укажите состав. Назначьте режим термической обработки, опишите структуру и свойства инструмента после термической обработки.

168. Получение заготовок горячей деформацией является производительным способом обработки. Выбрать марку стали для изготовления крупного молотового штампа (размерами 500x400x400мм.); рекомендовать режим термической обработки штампа и указать микроструктуру и механические свойства после отпуска. Объяснить, почему подобные штампы не следует изготавливать из углеродистой стали. Объяснить влияние каждого легирующего элемента.

169. Стальные стаканы цилиндров двигателей внутреннего сгорания изготавливают штамповкой в горячем состоянии. Внутренняя полость образуется путем прошивки - вдавливанием пуансона в нагретый металл, устанавливаемый в специальной матрице. Пуансон работает в условиях попеременного нагрева (при прошивке) и охлаждения (после прошивки). Выбрать марку стали для изготовления пуансона диаметром 40мм, обосновать сделанный выбор; указать режим термической обработки и структуру стали в готовом пуансоне.

170. Штампы сложной формы, особенно имеющие внутреннее отверстие, сильно деформируются при закалке. Рекомендовать температуру закалки штампов из высокохромистой стали X12M, при выполнении которой значительно уменьшается деформация. Указать структуру стали после закалки и объяснить причины, способствующие уменьшению деформации. Указать вид отпуска, конечную структуру стали и свойства. Объяснить влияние легирующих элементов.

171. Изделия из пластмасс изготавливают прессованием при невысоком нагреве (150°C). Материал прессформы, в которую прессуются пластмассы, должен обладать высокой износостойкостью. Выбрать марку стали и режим обработки для прессформ: простой формы и небольших размеров; сложной формы; учесть при этом, что обрабатываемость стали резанием должна быть хорошей; кроме того, деформация прессформы при термической обработке должна быть минимальной.

172. Формы литья металлов под давлением нагреваются в рабочем слое до высоких температур и при каждой заливке жидкого металла подвергаются попеременному нагреву и охлаждению и эрозионному воздействию. Привести марку стали, пригодную для форм литья под давлением алюминиевых сплавов, и охарактеризовать ее устойчивость против образования трещин разгара. Рекомендовать режимы термической обработки и указать структуру и свойства стали в готовой форме.

173. Выбрать марку стали для режущего по металлу инструмента (фрез), надежно работающего в автоматической линии и станках с ЧПУ, имеющего преимущество по стоимости и содержанию дефицитных легирующих элементов. Температура разогрева кромки режущего

инструмента при больших скоростях резания не превышает 600°C . Сталь должна иметь твердость не менее $62 \div 64 \text{ HRC}$, $\sigma_{\text{изг.}} > 3200 \text{ МПа}$. Указать вид термической обработки высоколегированной инструментальной стали, обеспечивающий минимальное количество остаточного аустенита, а следовательно, минимальное изменение формы и размеров инструмента в процессе работы.

174. Выбрать марку стали для инструмента, предназначенного для изготовления деталей способом давления, при котором форма и размеры детали определяются конфигурацией инструмента (штампа).

175. Материал штампа должен обладать высокой твердостью (не менее 60 HRC) в сочетании с повышенной износостойкостью. Этим требованиям удовлетворяют стали марок X12 , X12M , но сталь марки X12 по ГОСТ 5960-73 имеет микроструктуру, оцениваемую номером зернистости №6, а X12M - №8. Сталь какой марки является более предпочтительной? Обосновать выбор марки стали.

176. Многие измерительные инструменты плоской формы (шаблоны, штангенциркули, линейки) изготавливаются из листовой стали. Они должны обладать высокой износостойкостью в рабочих кромках. Привести режим термической и химико-термической обработки, обеспечивающей получение этих свойств, если инструменты изготавливают большими партиями из сталей I5X и 20 .

177. Для деталей арматуры выбрана бронза Бр.ОЮФ1. Укажите состав и опишите структуру сплава. Объясните назначение легирующих элементов и приведите механические свойства сплава.

178. Для деталей арматуры выбрана бронза Бр. ОЦС4-4-2,5. Расшифруйте состав и опишите структуру сплава (рис. 4). Объясните назначение легирующих элементов. Приведите характеристики механических свойств сплава.

179. Для изготовления деталей выбран сплав Д1. Расшифруйте состав (рис.7) опишите способ упрочнения сплава и объясните природу упрочнения. Укажите характеристики механических свойств сплава.

180.. Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяют латунь Л68. Укажите состав и опишите структуру сплава. Назначьте режим термической обработки, применяемый между отдельными операциями вытяжки, и обоснуйте его выбор. Приведите общие характеристики механических свойств сплава.

181. Для отливок сложной формы используют бронзу Бр. 0Ф7-0,2. Расшифруйте состав, опишите структуру, укажите термическую обработку, применяемую для снятия внутренних напряжений, возникающих в результате литья, и опишите механические свойства бронзы

182. В качестве материала для вкладышей ответственных подшипников скольжения выбран сплав Б83. Укажите состав и определите, к какой группе относится данный сплав по назначению. Зарисуйте и опишите микроструктуру сплава. Приведите остальные требования, предъявляемые к баббитам.

183. Для изготовления некоторых деталей двигателей внутреннего сгорания выбран сплав АК4-І. Расшифруйте состав, укажите способы изготовления деталей из данного сплава и приведите характеристики механических свойств сплава при повышенных температурах.

184. В качестве материала для заливки вкладышей подшипников скольжения выбран сплав Б88. Укажите состав и определите группу, к которой относится этот сплав по назначению. Зарисуйте микроструктуру и укажите основные требования, предъявляемые к сплаву данной группы.

185. Для изготовления ряда деталей судна выбран сплав ДІ6. Укажите состав и характеристики механических свойств сплава после термической обработки. Опишите способ упрочнения этого сплава и объясните природу упрочнения.

186. Для изготовления некоторых деталей двигателей внутреннего сгорания выбран сплав АК4. Укажите состав, способ изготовления деталей из этого сплава и опишите характеристики механических свойств.

187. Для изготовления некоторых ответственных деталей выбран сплав В95ТІ. Укажите состав и характеристики механических свойств после термической обработки. Опишите, каким способом производится упрочнение этого сплава, и объясните природу упрочнения.

188. Для изготовления некоторых деталей выбран сплав АМг3. Расшифруйте состав, опишите способ упрочнения этого сплава, объяснив природу упрочнения. Приведите характеристики механических свойств сплава.

189. Для изготовления деталей применяется латунь ЛО70-І. Укажите состав и опишите структуру сплава. Назначьте режим термической обработки, применяемой между отдельными операциями вытяжки. Обоснуйте выбранный режим и приведите общую характеристику механических свойств сплава.

190. Для изготовления токопроводящих упругих элементов выбрана бронза Бр Б2. Приведите химический состав сплава, режим термической обработки и получаемые механические

свойства материала. Опишите процессы, происходящие при термической обработке, и объясните природу упрочнения в связи с диаграммой состояния медь-бериллий.

191. В качестве материала для ответственных подшипников скольжения выбран сплав Бр.С30. Укажите состав и определите, к какой группе относится данный сплав по назначению. Опишите основные свойства и требования, предъявляемые к сплавам этой группы.

192. Назначьте марку алюминиевой бронзы для изготовления мелких ответственных деталей (втулок, фланцев и т.п.). Укажите ее состав, опишите структуру, используя диаграмму состояния медь-алюминий (рис.5), и основные свойства бронзы.

193. Для изготовления деталей двигателей внутреннего сгорания выбран сплав АК8. Расшифруйте состав, укажите способ изготовления деталей из данного сплава и приведите характеристики механических свойств сплава при повышенных температурах.

194. В качестве материала для заливки вкладышей подшипников скольжения выбран сплав Б16. Укажите состав и определите, к какой группе относится данный сплав по назначению. Опишите микроструктуру сплава и основные требования, предъявляемые к сплавам этой группы.

195. Для изготовления поршней и головок цилиндров автомобильных двигателей используют силумин АК12М2МгН (АЛ2), работающий при повышенных температурах. Привести химический состав сплава (указать роль отдельных компонентов), режим термообработки, его структуру и механические свойства.

196. Для средненагруженных деталей пневмо- и гидросистем используют силумин АК9ч (АЛ4). Привести химический состав сплава, указав роль компонентов; режим термообработки, структуру и механические свойства.

197. Для деталей сложной конфигурации средней нагруженности для работы в морской воде и влажной атмосфере применяют силумин АК7ч (АЛ9). Привести химический состав сплава, указать роль компонентов; режим термообработки, структуру и механические свойства.

198. Вращающиеся детали многих установок реактивной техники, нагреваемых до 500-600°C, необходимо изготавливать из сплавов с меньшей плотностью, чем у стали. Выбрать марку титанового сплава и сравнить его жаропрочность (длительную прочность для 1000 ч) при 500° с аналогичными свойствами дуралюмина и жаропрочной стали I2X18H9T.

199. Для изделий, работающих при криогенных температурах, применяют сплав ВТ5-1. Указать химический состав сплава, способ изготовления изделий, структуру и механические свойства.

200. Для изготовления деталей компрессоров авиационных двигателем (дисков, лопаток и др.), работающих при температурах до 500° , используется сплав ВТ9. Привести химический состав сплава, режим термообработки, структуру, механические свойства.

201. Полимерные материалы. Классификация полимеров по составу. Органические и неорганические полимеры. Привести примеры, энергию связи. Особенности свойств каждой группы полимеров.

202. Полимерные материалы. Классификация полимеров по форме макромолекул. Особенности свойств каждой группы полимеров, привести примеры.

203. Классификация полимеров по фазовому составу. Степень кристалличности, ее влияние на свойства полимера. Виды надмолекулярных структур аморфных и кристаллических полимеров.

204. Термопластичные и термореактивные полимеры. Привести примеры. Показать отличие по свойствам термопластов и реактопластов.

205. Особенности свойств полимерных материалов. Их преимущества и недостатки по сравнению с металлами.

206. Полимерные материалы. Классификация полимеров по полярности. Привести примеры. Особенности свойств каждой группы полимеров.

207. Три физических состояния полимеров. Рассмотрите особенности каждого состояния. Приведите термомеханические кривые для различных полимеров.

208. Ориентационное упрочнение полимеров. Одноосная и многоосная ориентация.

209. Опишите принципиальное отличие процесса кристаллизации полимеров и металлов. Влияние скорости охлаждения, модификаторов на дисперсность структуры, свойства.

210. Старение полимеров. Деструкция полимеров. Виды стабилизаторов.

211. Адгезия. Когезия. Теория адгезии: адсорбционная, электрическая, диффузионная.

212. Пластмассы. Классификация пластмасс по назначению, по характеру связующего, по виду наполнителя.

213. Состав пластмасс. Цель введения и виды наполнителей, пластификаторов, отвердителей, их влияние на свойства пластмасс.

214. Термопластичные неполярные полимеры: полиэтилен, полипропилен, полистирол, фторопласт-4. Их состав, свойства, области применения.

215. Термопластичные полярные полимеры: полиамиды, поливинилхлорид, полиуретаны. Их состав, свойства, область применения.

216. Термореактивные пластмассы. Пластмассы с порошковыми и волокнистыми наполнителями. Их особенности, свойства, применение.

217. Термореактивные слоистые пластмассы: гетинакс, текстолит, древеснослоистые пластики. Свойства, области применения.

218. Стеклопластики. Виды стеклопластиков, их состав, свойства, применение.

219. Газонаполненные пластмассы. Особенности структуры, свойства. Пенопласты, поро- и сотопласты. Их применение.

220. Экономическая эффективность применения пластмасс.

221. Классификация защитных полимерных покрытий по назначению, виду полимера. Состав красок. Основные требования, предъявляемые к ним, область применения.

222. Состав, классификация, физико-механические свойства и области применения резины.

223. Клеи и герметики. Достоинства и недостатки клеевых соединений. Виды клеев. Состав, свойства, области применения.

224. Неорганическое стекло; состав, свойства, области применения.

225. Керамические материалы. Состав керамики. Виды керамики.

226. Три уровня структуры полимеров: молекулярный, топологический, надмолекулярный.

227. Композиционные материалы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- 1 Кристаллическое строение металлов. Свойства металлов. Характеристики кристаллических решеток.
- 2 Классификация кристаллов по типам связей. Полиморфные превращения. Анизотропия.
- 3 Дефекты строения кристаллических решеток.
- 4 Диаграммы состояния двойных сплавов.
- 5 Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.
- 6 Углеродистые стали Маркировка, структура, область применения.
- 7 Разновидности чугунов. Микроструктура и свойства чугуна, область применения.
- 8 Пластическое деформирование. Физические основы пластического деформирования. Наклеп.
- 9 Закалка стали. Разновидности закалки. Режимы. Область применения
- 10 Отжиги стали. Виды отжига. Назначение. Режим отжига (дать графики) Область применения.
- 11 Отпуск, виды отпуска. Назначение, область применения.
- 12 Легированные стали. Классификация легированных сталей. Микроструктура и свойства, область применения.
13. Медь, ее свойства, применение, марки. Медные сплавы. Привести примеры.
- 14 Алюминий, его свойства, применение, марки. Алюминиевые сплавы. Область применения.
- 15 Титан и его сплавы. Маркировка. Область применения. Магний и его сплавы.
- 16 Классификации полимеров. Пластмассы. Состав. Область применения.
- 17 Резины. Назначение, область применения.
- 18 Клеи и их применение. Назначение, область применения.
- 19 Керамика. Назначение, область применения.
- 20 Получение отливок в песчаные формы. Устройство песчаный (разовой) литейной формы Формовочные и стержневые смеси. Состав и требования предъявляемые к ним.
- 21 Литье по выплавляемым моделям. Преимущества. Область применения.
- 22 Литье в кокиль. Литье под давлением. Преимущества. Область применения
- 23 Центробежное литье. Преимущества. Область применения.
- 24 Пластическое деформирование металла прокаткой, прессованием, волочением

25 Ковка. Операции ковки. Температурный режим. Область применения. Оборудование.

26 Методы горячей и холодной объемной штамповки. Область применения. Оборудование.

27 Листовая штамповка. Операции. Преимущества. Область применения.

28 Контактная стыковая сварка. Методы. Область применения. Оборудование.

29 Точечная сварка. Область применения.

30 Сварка трением. Область применения. Оборудование применения. Оборудование.

31 Холодная сварка давлением. Область применения. Оборудование.

32 Электрическая дуговая сварка электродом. Сущность процесса, технология, оборудование, материалы и область применения.

33 Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Сущность процесса, технология, оборудование, материалы и область применения.

34 Полуавтоматическая дуговая сварка плавящимся электродом в среде CO₂ и Ar. Сущность процесса, технология, оборудование, материалы и область применения.

35 Плазменная сварка и резка. Сущность процесса, технология, оборудование, материалы и область применения.

36 Газовая сварка. Кислородная резка металла. Материалы. Оборудование. Область применения.

37 Термитная сварка. Оборудование. Область применения.

38 Обработка на токарно-винторезных станках. Виды обрабатываемых поверхностей. Режимы резания. Приспособления.

39 Обработка на фрезерных станках. Виды обрабатываемых поверхностей. Режимы резания. Приспособления

40 Обработка на сверлильных станках. Виды обрабатываемых поверхностей. Режимы резания. Приспособления

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет»</p> <p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Материаловедение, технологии конструкционных материалов» для направления подготовки 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника</p>
<p>1. Кристаллические решетки: ОЦК, ГЦК, ГПУ. Базис, координационное число, коэффициент компактности кристаллических решеток.</p> <p>2. Химико-термическая обработка. Назначение, область применения. Азотирование.</p> <p>3. Обработка на сверлильных станках. Режимы резания. Инструмент. Оснастка.</p>
<p>Билет рассмотрен и утверждён на заседании кафедры _____ 20 г. (протокол №)</p> <p>Зав. кафедрой _____</p>