

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

 Н.И. Никифорова

«30» мая 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине (модулю)

Б1.О.22 «Материаловедение»

(код и наименование дисциплины (модуля))

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Оборудование нефтегазопереработки

(наименование профиля/направленности/специализации)

Бакалавр

квалификация

заочная

(форма обучения)

Нижнекамск, 2022

Составитель ФОС:  
доцент каф. МАХП  
(должность)

  
(подпись)

И.Н. Мадышев  
(И.О. Фамилия)

ФОС рассмотрен и одобрена на заседании кафедры МАХП  
протокол № 8 от «12» апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

И.Н. Мадышев  
(И.О. Фамилия)

Эксперт:

Руководитель ООП, Мадышев И.Н., доцент каф. МАХП НХТИ  
Ф.И.О., должность, организация,



### Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

ОПК-12.1 Знает основные принципы обеспечения надежности технологических машин и оборудования на стадии проектирования, эксплуатации

ОПК-12.2 Умеет применять теоретические знания по обеспечению надежной работы технологических машин и оборудования на стадии их изготовления

ОПК-12.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач повышения надежности технологических машин и оборудования

Индекс компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)			Наименование оценочного средства
	Лекции	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ОПК-12.1	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5	Не предусмотрены	Конспект лекций, отчет по лабораторной работе, Реферат, Собеседование, контрольная работа, экзамен
ОПК-12.2	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5	Не предусмотрены	Конспект лекций, отчет по лабораторной работе, Кейс-задача, экзамен
ОПК-12.3	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5	Не предусмотрены	Конспект лекций, отчет по лабораторной работе, Тестирование, экзамен

**Перечень оценочных средств для оценки (промежуточная аттестация  
– экзамен)**

Название	Кол-во	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
Лекции	9	9	9
Лабораторные работы	4	12	12
Рефераты	1	3	8
Собеседование	1	3	7
Тесты	1	3	8
Контрольная работа	1	3	8
Кейс-задача	1	3	8
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

### Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			экзамен
5	87 - 100	Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

### Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
1.	Практическое занятие	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических занятий; контрольные вопросы и задания по теме практического занятия
2.	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
6	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
7	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения	Темы рефератов
8	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
9	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование)

Профиль/программа: Оборудование нефтегазопереработки  
(наименование)

для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

### **Лабораторная работа №1.**

Микроскопический метод анализа металлов и сплавов.

(тема лабораторной работы)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть лабораторной работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в лабораторной работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения лабораторной работы;
- 4) предлагается примерная структура отчета по лабораторной работе;
- 5) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

### **Лабораторная работа №2.**

Твердость металлов и сплавов при различной обработке.

(тема лабораторной работы)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть лабораторной работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в лабораторной работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения лабораторной работы;
- 4) предлагается примерная структура отчета по лабораторной работе;
- 5) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

### **Лабораторная работа №3.**

Построение диаграммы состояния сплавов черных и цветных металлов.

(тема лабораторной работы)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть лабораторной работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в лабораторной работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения лабораторной работы;
- 4) предлагается примерная структура отчета по лабораторной работе;
- 5) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

**Лабораторная работа №4.**

Формирование деталей из полимеров методом литья и определение их свойств.

(тема лабораторной работы)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть лабораторной работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в лабораторной работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения лабораторной работы;
- 4) предлагается примерная структура отчета по лабораторной работе;
- 5) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

**Критерии оценки лабораторных работ**

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине «Материаловедение» студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	0,4	0,6
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	0,4	0,6
Выполнение необходимого эксперимента	0,4	0,6
Обработка результатов исследования, построение графиков	0,4	0,6
Анализ результатов исследования и вывод по работе	0,4	0,6
<b>ИТОГО :</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 2 балла, максимум в 3 балла. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл поданному оценочному средству, как сумма по всем лабораторным работам.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование)

Профиль/программа: Оборудование нефтегазопереработки  
(наименование)

Семестр 5

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой  И.Н. Мадышев

«12»апреля 2022 г.

### **Задания к экзаменационным билетам**

1. Кристаллические решетки. Параметры кристаллических решеток. (период, координационное число и др.)
2. Дефекты кристаллического строения.
3. Явление полиморфизма, анизотропии.
4. Кристаллизация. Строение металлического слитка. Дендриты.
5. Упругая и пластическая деформация. Механизмы пластической деформации (скольжение, двойникование). Наклеп.
6. Возврат, рекристаллизация. Холодная и горячая деформация.
7. Эвтектика, фаза, твердая фаза.
8. Правило фаз и отрезков.
9. Твердость, прочность, вязкость, выносливость, усталость. Схемы определения перечисленных свойств.
10. Ликвидус, солидус.
11. Феррит, аустенит, перлит, цементит, ледебурит.
12. Цементит первичный, вторичный, третичный.
13. Превращения, происходящие при температурах:  $727^{\circ}\text{C}$ ,  $1147^{\circ}\text{C}$ ,  $1499^{\circ}\text{C}$ .
14. Превращения, происходящие при нагреве до  $A_{c1}$ ,  $A_{c3}$ ,  $A_{ct}$ .
15. Дозвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные стали. Их состав структуры.
16. Фазы в системе железо – углерод. Их типы кристаллических решеток.
17. Превращения, происходящие между линиями  $A_{c1}$  и  $A_{c3}$ ,  $A_{c1}$  и  $A_{ct}$ .
18. Высокотемпературный и низкотемпературный ледебурит. Строение. Отличия.

19. Белый, серый чугун. Структура.
20. Отличительный признак серых, ковких, высокопрочных чугунов. Структура. Маркировка.
21. Перлит, сорбит, троостит. Отличие.
22. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Технология проведения. Назначение.
23. Виды отжига, закалки, отпуска. Технология проведения, назначение. Структура, образующаяся после этих видов обработки.
24. Низкий, средний, высокий отпуск. Назначение. Структура. Для каких сталей, деталей применяют.
25. Закаливаемость, прокаливаемость.
26. Критическая температура закалки.
27. Выбор температуры закалки для доэвтектоидной, эвтектоидной и заэвтектоидной стали.
28. Влияние перегрева, недогрева при закалке на структуру и свойства сталей.
29. Улучшение стали.
30. Назначение обработки холодом заэвтектоидной стали после закалки.
31. Старение искусственное и естественное.
32. Химико – термическая обработка (ХТО). Виды ХТО. Цементация, азотирование. Нитроцементация. Технология проведения ( $t^{\circ}C, t$ ), цель, назначение. Марки сталей, применяемых для данных процессов.
33. Мартенсит. Его свойства, кристаллическая решетка.
34. Жаростойкость, жаропрочность, коррозионная стойкость, виды коррозии.
35. Жаростойкие, жаропрочные, коррозионностойкие стали.
36. Раскисление стали. Классификация сталей по раскислению.
37. Уметь написать и расшифровать марку стали.
38. Классификация сталей по качеству, химическому составу.
39. Что означает буква А в конце марки, в начале, в середине.
40. Улучшаемые стали, пружинные, цементуемые, шарикоподшипниковые, быстрорежущие, автоматные. Маркировка.
41. Твердые сплавы. Маркировка.
42. Инструментальные стали. Маркировка.
43. Латунь, бронза, дюралюмин, силумин. Маркировка. Состав.
44. Высокопрочные алюминиевые сплавы.
45. Пластмассы. Классификация по структуре.
46. Термопластичные, термореактивные полимеры.
47. Состав пластмасс. Назначение компонентов.
48. Резины. Строение, состав. Классификация в зависимости от стойкости к старению.
49. Гетинакс, текстолит.
50. Композиционные материалы. Классификация в зависимости от вида наполнителя.
51. Материалы с особыми электрическими свойствами. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Характеристика свойств, области применения.
52. Металлы высокой проводимости.
53. Сверхпроводники, приопроводники.
54. Контактные материалы.
55. Сплавы с повышенным электросопротивлением.
56. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Свойства, области применения.

### **Критерии оценки по дисциплине в баллах**

Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения тестовых заданий, выполнения контрольной работы. В случае наличия учебной задолженности или пропусков студент отрабатывает соответствующие занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в рабочей программе дисциплины.

### **Оценивание студента на экзамене**

На экзамене студенту предлагается билет, состоящий из двух теоретических вопросов. После ответа на каждый вопрос студенту могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы, требующие краткого ответа. Дополнительные вопросы, как правило, задаются при неполном ответе и нужны для более адекватного оценивания знаний.

Итоговая аттестация на экзамене – максимум 40 баллов. Итоговая аттестация на экзамене начинается с 24 баллов (студенты могут набрать на экзамене 24 – 40 баллов). Студент, получивший на экзамене менее 24 баллов, считается не сдавшим предмет - вне зависимости от суммы баллов.

Вид задания	Минимальное количество баллов и критерии минимальной оценки	Максимальное количество баллов и критерии максимальной оценки
Первый вопрос	12 баллов Представлен основной материал теоретического билета. Записаны определения и законы. Имеются некоторые ошибки в формулировках. С помощью преподавателя даны ответы на дополнительные уточняющие вопросы по материалу билета.	20 баллов Полно раскрыто содержание теоретического вопроса. Даны четкие определения, сформулированы основные зависимости и следствия из них. Приведены поясняющие примеры. Сделаны выводы. Даны ответы на все дополнительные вопросы по материалу билета.
Второй вопрос	12 баллов Представлен основной материал теоретического билета. Записаны определения и законы. Имеются некоторые ошибки в формулировках. С помощью преподавателя даны ответы на дополнительные уточняющие вопросы по материалу билета.	20 баллов Полно раскрыто содержание вопроса. Даны четкие определения, сформулированы законы и следствия из них. Приведены поясняющие примеры. Сделаны выводы. Даны ответы на все дополнительные вопросы по материалу билета.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование)

Профиль/программа: Оборудование нефтегазопереработки  
(наименование)

Семестр 5

**Задания к контрольной работе по теме 2: «Строение и свойства металлов и сплавов»**

Вариант 1. Определите температуры превращений сплава системы медь-никель:

вариант 1) 5% Ni, 95% Cu;

вариант 2) 40% Ni, 60% Cu.

Для этой цели вычертите в масштабе диаграмму состояния Cu-Ni, постройте кривые охлаждения сплава. Объяснить ход полученных кривых и укажите, какие процессы, происходящие в этих сплавах, характеризуют отдельные участки кривых. Определите температуры плавления сплава.

Вариант 2. Алюминиевокремнистые сплавы определенного состава, называемые силуминами, имеют хорошие литейные свойства. Из-за малой плотности и удовлетворительных механических свойств они широко используются в промышленности для разнообразных литых деталей. На основании анализа диаграммы состояния Al-Si рассмотрите процессы превращений в сплавах с

вариант 1) 5% Si;

вариант 2) 20% Si.

Для этой цели вычертите в масштабе диаграмму состояния Al-Si, постройте кривые охлаждения сплава.

Вариант 3. Во многие титановые сплавы вводят марганец для улучшения механических свойств, особенно горячей пластичности (ковкости). На основании диаграммы состояния Ti – Mn определите температуры превращения сплава:

вариант 1) 20% Mn, 80% Ti;

вариант 2) 23% Mn, 77% Ti.

Для этой цели вычертите в масштабе диаграмму состояния Ti-Mn, постройте кривые охлаждения сплава. Объясните ход полученных кривых и укажите, какие

процессы, происходящие в этих сплавах, характеризуют отдельные участки кривых. Определите температуры плавления сплава.

Вариант 4. Для проволоки и ленты, служащей элементами сопротивления во многих нагревательных приборах и печах, используют сплавы системы никель – хром (нихром), рабочая температура которых менее  $1200^{\circ}\text{C}$ . Легирование хромом обеспечивает высокое электросопротивление и жаростойкость. На основании диаграммы состояния Cr-Ni определите фазовый состав сплава с 30% никеля и 70% хрома при  $1500^{\circ}\text{C}$  и количественное соотношение фаз при  $800^{\circ}\text{C}$ .

Вариант 5. Во многие титановые сплавы вводят марганец для улучшения механических свойств, особенно горячей пластичности (ковкости). На основании диаграммы Ti-Mn определите фазовый состав сплава с 2% марганца и 98% титана при  $600^{\circ}\text{C}$  и количественное соотношение фаз при  $400^{\circ}\text{C}$ .

Вариант 6. Алюминиевокремнистые сплавы определенного состава, называемые силуминами, имеют хорошие литейные свойства. Из-за малой плотности и удовлетворительных механических свойств они широко используются в промышленности для разнообразных литых деталей. На основании диаграммы состояния Al-Si определите фазовый состав сплава с 40% Si и 60% Al при  $300^{\circ}\text{C}$  и количественное соотношение фаз при  $700^{\circ}\text{C}$ .

#### Вариант 7

1. С помощью диаграммы состояния железо-цементит определите критические точки  $A_{C1}$ ,  $A_{C3}$  для сталей содержанием углерода 0,30% и 1%.
2. Вычислите временное сопротивление образца из медного сплава, если его твердость равна 105 НВ.

#### Вариант 8

1. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для эвтектоидной стали, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки с выдержкой при температуре  $650-680^{\circ}\text{C}$ . Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений и получаемую структуру.
2. Вычислите временное сопротивление образца из медного сплава, если его твердость равна 135 НВ.

#### Вариант 9

1. С помощью диаграммы состояния железо-цементит определите критические точки  $A_{C1}$ ,  $A_{C3}$  для сталей содержанием углерода 0,35% и 1,1%.
2. Вычислите временное сопротивление образца из медного сплава, если его твердость равна 142 НВ.

#### Вариант 10

1. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для эвтектоидной стали, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки с выдержкой при температуре  $620^{\circ}\text{C}$ . Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращения и получаемую структуру.

2. Вычислите временное сопротивление образца из медного сплава, если его твердость равна 155 НВ.

#### Вариант 11

1. С помощью диаграммы состояния железо-цементит определите критические точки  $A_{C1}$ ,  $A_{C3}$  для сталей содержанием углерода 0,4% и 0,95%.

2. Вычислите временное сопротивление образца из медного сплава, если его твердость равна 160 НВ.

#### Вариант 12

1. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для эвтектоидной стали, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 150 НВ. Укажите как этот режим называется, опишите сущность превращений и структуру после полного охлаждения.

2. Вычислите временное сопротивление образца из медного сплава, если его твердость равна 115 НВ.

#### Вариант 13

1. С помощью диаграммы состояния железо-цементит определите критические точки  $A_{C1}$ ,  $A_{C3}$  для сталей содержанием углерода 0,45% и 1,2%.

2. Вычислите временное сопротивление образца из медного сплава, если его твердость равна 125 НВ.

#### Вариант 14

1. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для эвтектоидной стали, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 250 НВ. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений и структуру после полного охлаждения.

2. Вычислите временное сопротивление образца из медного сплава, если его твердость равна 165 НВ.

Вариант 15. Определите температуры превращений сплава системы медь-никель:

вариант 1) 5% Ni, 95% Cu;

вариант 2) 40% Ni, 60% Cu.

Для этой цели вычертите в масштабе диаграмму состояния Cu-Ni, постройте кривые охлаждения сплава. Объяснить ход полученных кривых и укажите, какие процессы, происходящие в этих сплавах, характеризуют отдельные участки кривых. Определите температуры плавления сплава.

Вариант 16. Алюминовкремнистые сплавы определенного состава, называемые силуминами, имеют хорошие литейные свойства. Из-за малой плотности и удовлетворительных механических свойств они широко используются в промышленности для разнообразных литых деталей. На основании анализа диаграммы состояния Al-Si рассмотрите процессы превращений в сплавах с

вариант 1) 5% Si;

вариант 2) 20% Si.

Для этой цели вычертите в масштабе диаграмму состояния Al-Si, постройте кривые охлаждения сплава.

Вариант 17. Во многие титановые сплавы вводят марганец для улучшения механических свойств, особенно горячей пластичности (ковкости). На основании диаграммы состояния Ti – Mn определите температуры превращения сплава:

вариант 1) 20% Mn, 80% Ti;

вариант 2) 23% Mn, 77% Ti.

Для этой цели вычертите в масштабе диаграмму состояния Ti-Mn, постройте кривые охлаждения сплава. Объясните ход полученных кривых и укажите, какие процессы, происходящие в этих сплавах, характеризуют отдельные участки кривых. Определите температуры плавления сплава.

Вариант 18. Для проволоки и ленты, служащей элементами сопротивления во многих нагревательных приборах и печах, используют сплавы системы никель – хром (нихром), рабочая температура которых менее 1200°C. Легирование хромом обеспечивает высокое электросопротивление и жаростойкость. На основании диаграммы состояния Cr-Ni определите фазовый состав сплава с 30% никеля и 70% хрома при 1500°C и количественное соотношение фаз при 800°C.

Вариант 19. Во многие титановые сплавы вводят марганец для улучшения механических свойств, особенно горячей пластичности (ковкости). На основании диаграммы Ti-Mn определите фазовый состав сплава с 2% марганца и 98% титана при 600°C и количественное соотношение фаз при 400°C.

Вариант 20. Алюминиевокремнистые сплавы определенного состава, называемые силуминами, имеют хорошие литейные свойства. Из-за малой плотности и удовлетворительных механических свойств они широко используются в промышленности для разнообразных литых деталей. На основании диаграммы состояния Al-Si определите фазовый состав сплава с 40% Si и 60% Al при 300°C и количественное соотношение фаз при 700°C.

Критерии оценки:

✓ 8 баллов выставляется студенту, если четко построена диаграмма для первой задачи, на ней без ошибок нанесена кривая режима изотермической обработки, правильно показаны все превращения и их выполнено описание, а также дан правильный результат по второй задаче;

✓ 5 баллов выставляется студенту, если, в целом, правильно построена диаграмма для первой задачи, на ней без значительных ошибок нанесена кривая режима изотермической обработки, немного неточно показаны все превращения и их выполнено описание, а также дан правильный результат по второй задаче;

✓ 3 баллов выставляется студенту, если диаграмма для первой задачи построена с некоторыми ошибками, на ней нанесена, но с некоторыми неточностями, кривая режима изотермической обработки, показаны не все превращения или не совсем правильно выполнено их описание, или дан неправильный результат по второй задаче;

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование)

Профиль/программа: Оборудование нефтегазопереработки  
(наименование)

Семестр 5

**Комплект заданий для кейс-задачи  
по теме 3: «Обработка металлов и сплавов»**

**Вариант 1**

Инструмент для механической обработки материалов после ремонта и восстановления требует термической обработки. Необходимо грамотно выбрать вид и режим термообработки для стального инструмента с содержанием углерода 0,8%.

С помощью диаграммы состояния железо-цементит, определите температуру нормализации, отжига и заковки для заданного инструмента. Охарактеризуйте эти виды термической обработки и опишите структуру и свойства после каждого режима обработки.

**Вариант 2**

В структуре углеродистой стали с содержанием углерода 0,3% после заковки не обнаруживается остаточного аустенита, а в структуре стали с содержанием углерода 1,2% наблюдается около 10% остаточного аустенита. Объясните причину этого явления. Выберите обработку, которая сможет устранить остаточный аустенит.

**Вариант 3**

Две одинаковые детали из углеродистой стали с содержанием углерода 0,4% подвергались заковке при температуре, соответственно, 760°C и 860°C. Используя диаграмму состояния железо-цементит, обоснуйте выбранные температуры нагрева и опишите превращения, которые произошли при данных режимах заковки.



Определите, какой из режимов термообработки будет более эффективным и поясните причину.

#### **Вариант 4**

Изделия из углеродистой стали с содержанием углерода 0,4% после правильно выполненной закалки и последующего отпуска имеют твердость более низкую, чем предусмотрено техническими условиями.

Объясните, чем вызван этот дефект.

Выберите и обоснуйте вид и условия обработки, которая сможет исправить этот дефект.

#### **Вариант 5**

Детали из углеродистой стали, полученные методом литья, имеют крупнозернистую структуру.

Объясните, чем вызван этот дефект.

Выберите и обоснуйте вид и условия обработки, которая сможет исправить этот дефект.

#### **Вариант 6**

Инструмент из стали, с содержанием углерода 0,5% для механической обработки материалов после ремонта и восстановления требует закалки с последующим отпуском для получения твердости 30÷35 HRC.

Используя значения критических точек и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте для стали, с содержанием углерода 0,5%, температуру закалки и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости 30÷35 HRC. Обоснуйте выбранный режим термической обработки, опишите превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства изделий в готовом виде.

#### **Вариант 7**

Назначьте режим термической и химико-термической обработки шестерни из стали с содержанием углерода 0,2% на твердость зуба 58÷62 HRC. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства поверхности и сердцевины зуба после окончательной обработки.

#### **Вариант 8**

Инструмент для механической обработки материалов после ремонта и восстановления требует термической обработки. Необходимо грамотно выбрать вид и режим термообработки для стального инструмента с содержанием углерода 0,8%.

С помощью диаграммы состояния железо-цементит, определите температуру нормализации, отжига и закалки для заданного инструмента. Охарактеризуйте эти виды термической обработки и опишите структуру и свойства после каждого режима обработки.

### **Вариант 9**

В структуре углеродистой стали с содержанием углерода 0,3% после закалки не обнаруживается остаточного аустенита, а в структуре стали с содержанием углерода 1,2% наблюдается около 10% остаточного аустенита. Объясните причину этого явления. Выберите обработку, которая сможет устранить остаточный аустенит.

### **Вариант 10**

Две одинаковые детали из углеродистой стали с содержанием углерода 0,4% подвергались закалке при температуре, соответственно, 760°C и 860°C. Используя диаграмму состояния железо-цементит, обоснуйте выбранные температуры нагрева и опишите превращения, которые произошли при данных режимах закалки.

Определите, какой из режимов термообработки будет более эффективным и поясните причину.

### **Вариант 11**

Изделия из углеродистой стали с содержанием углерода 0,4% после правильно выполненной закалки и последующего отпуска имеют твердость более низкую, чем предусмотрено техническими условиями.

Объясните, чем вызван этот дефект.

Выберите и обоснуйте вид и условия обработки, которая сможет исправить этот дефект.

### **Вариант 12**

Детали из углеродистой стали, полученные методом литья, имеют крупнозернистую структуру.

Объясните, чем вызван этот дефект.

Выберите и обоснуйте вид и условия обработки, которая сможет исправить этот дефект.

### **Вариант 13**

Инструмент из стали, с содержанием углерода 0,5% для механической обработки материалов после ремонта и восстановления требует закалки с последующим отпуском для получения твердости 30÷35 HRC.

Используя значения критических точек и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте для стали, с содержанием углерода 0,5%, температуру закалки и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости 30÷35 HRC. Обоснуйте выбранный режим термической обработки, опишите превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства изделий в готовом виде.

### **Вариант 14**

Назначьте режим термической и химико-термической обработки шестерни из стали с содержанием углерода 0,2% на твердость зуба  $58 \div 62$  HRC. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства поверхности и сердцевина зуба после окончательной обработки.

### **Вариант 15**

Инструмент для механической обработки материалов после ремонта и восстановления требует термической обработки. Необходимо грамотно выбрать вид и режим термообработки для стального инструмента с содержанием углерода 0,8%.

С помощью диаграммы состояния железо-цементит, определите температуру нормализации, отжига и заковки для заданного инструмента. Охарактеризуйте эти виды термической обработки и опишите структуру и свойства после каждого режима обработки.

### **Вариант 16**

В структуре углеродистой стали с содержанием углерода 0,3% после заковки не обнаруживается остаточного аустенита, а в структуре стали с содержанием углерода 1,2% наблюдается около 10% остаточного аустенита. Объясните причину этого явления. Выберите обработку, которая сможет устранить остаточный аустенит.

### **Вариант 17**

Две одинаковые детали из углеродистой стали с содержанием углерода 0,4% подвергались заковке при температуре, соответственно,  $760^{\circ}\text{C}$  и  $860^{\circ}\text{C}$ . Используя диаграмму состояния железо-цементит, обоснуйте выбранные температуры нагрева и опишите превращения, которые произошли при данных режимах заковки.

Определите, какой из режимов термообработки будет более эффективным и поясните причину.

### **Вариант 18**

Изделия из углеродистой стали с содержанием углерода 0,4% после правильно выполненной заковки и последующего отпуска имеют твердость более низкую, чем предусмотрено техническими условиями.

Объясните, чем вызван этот дефект.

Выберите и обоснуйте вид и условия обработки, которая сможет исправить этот дефект.

### **Вариант 19**

Детали из углеродистой стали, полученные методом литья, имеют крупнозернистую структуру.

Объясните, чем вызван этот дефект.

Выберите и обоснуйте вид и условия обработки, которая сможет исправить этот дефект.

## Вариант 20

Инструмент из стали, с содержанием углерода 0,5% для механической обработки материалов после ремонта и восстановления требует закали с последующим отпуском для получения твердости 30÷35 HRC.

Используя значения критических точек и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте для стали, с содержанием углерода 0,5%, температуру закали и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости 30÷35 HRC. Обоснуйте выбранный режим термической обработки, опишите превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства изделий в готовом виде.

Критерии оценки:

✓ 8 баллов выставляется студенту, если правильно выбран вид обработки, наиболее эффективный режим обработки, выполнено полноценное обоснование выбранных решений;

✓ 5 баллов выставляется студенту, если правильно выбран вид обработки, в целом правильно - режим обработки, выполнено удовлетворительно обоснование выбранных решений;

✓ 3 баллов выставляется студенту, если правильно выбран вид обработки, при выборе режима обработки допущены некоторые ошибки, обоснование выбранных решений выполнено не в полной мере.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование)

Профиль/программа: Оборудование нефтегазопереработки  
(наименование)

Семестр 5

**Темы рефератов**  
**по теме 1: Общие сведения о материалах и материаловедении**

1. История развития материалов.
2. Становление материаловедения как прикладной науки.
3. Этапы развитие материаловедения.
4. Развитие исследований в области синтеза и переработки полимеров.
5. Новая область материаловедения - космическое материаловедение.
6. Развитие производства и потребление сверхтвердых материалов.
7. Краткие сведения о волокнах животного происхождения.
8. Состав шерстяных волокон.
9. Типы шерстяного волокна.
10. Свойства волокна шерсти.
11. Триботехнические материалы, виды, назначение.
12. Номенклатура смазок.
13. Антифрикционные материалы.
14. Металло-керамические композиционные материалы.
15. Фрикционные материалы.
16. Натуральный шелк. Стадии развития тутового шелкопряда и получение нити-сырца.
17. Химический состав и свойства натурального шелка.
18. Современные композиционные материалы.
19. Материалы, основанные на применении нанотехнологий.
20. Специализированные неметаллические материалы для химического оборудования.

Критерии оценки:

✓ 8 баллов выставляется студенту, если правильно выбран вид обработки, наиболее эффективный режим обработки, выполнено полноценное обоснование выбранных решений;

✓ 5 баллов выставляется студенту, если правильно выбран вид обработки, в целом правильно - режим обработки, выполнено удовлетворительно обоснование выбранных решений;

✓ 3 баллов выставляется студенту, если правильно выбран вид обработки, при выборе режима обработки допущены некоторые ошибки, обоснование выбранных решений выполнено не в полной мере.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование)

Профиль/программа: Оборудование нефтегазопереработки  
(наименование)

Семестр 5

### Темы для собеседования

1. Классификация неметаллических материалов по структурным и функциональным признакам.
2. Формирование структуры и свойств неметаллических материалов.
3. Физико-механические и химические свойства неметаллических материалов.
4. Акриловые полимеры: полиметилметакрилат, полибутилметакрилат, полиакрилонитрил, полиакриловая кислота. Получение, свойства. Основные виды пластмасс и изделий из них.
5. Композиционные материалы. Основные свойства и область применения.
6. Клеящие материалы и герметики. Классификация клеев. Смоляные и резиновые клеи. Органические и неорганические клеи. Клеи на основе эпоксидных смол
7. Состав, свойства и характеристика минеральных (нефтяных) и синтетических масел. Присадки, наполнители и загустители.
8. Фторопласты: политетрафторэтилен, политетрафторхлорэтилен. Получение и свойства. Основные виды пластмасс и изделий из них.
9. Поливиниловый спирт и поливинилацетат. Их свойства и области применения.
10. Общие свойства поликонденсационных смол и пластмасс на основе поликонденсационных смол.
11. Фенопласты: фенолформальдегидные смолы новолачного и резольного типов. Их свойства и области применения.
12. Аминоальдегидные смолы: мочевиноформальдегидные и аминокформальдегидные. Свойства и виды изделий.
13. Полиамидные смолы. Свойства и виды изделий.
14. Полиэфирные полимеры (поликарбонат, полиэтилентерефталат) и смолы. Свойства и виды изделий.

15. Алкидные смолы: глифталевые и пентафталевые. Свойства.
16. Смазочные материалы. Смазочные масла. Моторные масла. Трансмиссионные масла. Масла для промышленного оборудования. 25. Полиуретаны. Полиуретановые эластомеры. Свойства и виды изделий.
17. Общая характеристика природных полимеров (целлюлоза, хлопок, натуральная кожа).
18. Целлюлоза и ее производные. Простые и сложные эфиры целлюлозы, гидратцеллюлоза. Свойства и виды изделий.
19. Пластмассы на основе белков. Состав свойства.
20. Особенности физических, химических и механических свойств эластомеров.
21. Натуральный каучук. Получение и свойства. Общие принципы получения синтетических каучуков, их виды.
22. Смазочно-охлаждающие и технические материалы
23. Монолитные и пористые резины. Способы получения пористых резин. Области применения и ассортимент резиновых и латексных изделий.
24. Материалы из отходов промышленности проблемы промышленных отходов, материалы из отходов металлургии, топливно-энергетической промышленности, переработки древесины и другого растительного сырья. Материалы из отходов городского хозяйства.

Критерии оценки:

✓ 7 баллов выставляется студенту, если четко представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, критически оценивал аргументы других студентов, подтверждая глубокое знание материала, умение использовать нормативные документы, научную литературу для подтверждения правильности собственной позиции;

✓ 5 баллов выставляется студенту, если четко представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, оценивал аргументы других студентов, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;

✓ 3 баллов выставляется студенту, если представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование)

Профиль/программа: Оборудование нефтегазопереработки  
(наименование)

Семестр 5

### Тестовые задания

- 1) Для изготовления катушек, обмоток электродвигателей используют провода
  - (1) кабели
  - (2) обмоточные
  - (3) установочные
  - (4) монтажные
- 2) Белый чугун применяется
  - (1) для изготовления ответственных деталей машин
  - (2) в виде поверхностного слоя на  $j$  прокатных валках из серого чугуна
  - (3) для изготовления слабо нагруженных деталей
  - (4) для изготовления деталей, работающих при динамических нагрузках
- 3) Стали марок 50Г, 50С2, 60С2ХФА используют для изготовления
  - (1) режущего инструмента
  - (2) кузовов автомобилей
  - (3) пружин и рессор
  - (4) зубчатых колес
- 4) Сплавы алюминия с марганцем относятся к
  - (1) литейным сплавам
  - (2) сплавам, упрочняемым термической обработкой
  - (3) сплавам, неупрочняемым термической обработкой
  - (4) дуралюминам
- 5) Сплав марки БрА5- это
  - (1) алюминиевый сплав, содержащий 5% бериллия
  - (2) высококачественная сталь, легированная неодимом и бором
  - (3) алюминиевая бронза, содержащая 5% алюминия

- (4) быстрорежущая сталь, содержащая 5% вольфрама
- 6) Сплавом на основе меди является
- (1) АМг2
  - (2) Л80
  - (3) Д16
  - (4) МЛ15
- 7) Отличительный признак серых, ковких и высокопрочных чугунов -
- (1) форма цементишых образований
  - (2) количество графитовых включений
  - (3) форма графитовых включений
  - (4) структура металлической основы
- 8) Сплав марки Л80 - это
- (1) сплав меди с цинком, содержащий 80% меди
  - (2) сплав меди с цинком, содержащий 80% цинка
  - (3) литейный алюминиевый сплав, содержащий 80% алюминия
  - (4) сплав меди с оловом, содержащий 80% меди
- 9) Форма графитовых включений в сером чугуне
- (1) пластинчатая
  - (2) глобулярная
  - (3) дендритная
  - (4) хлопьевидная
- 10) Сплавы системы Al - Mg являются
- (1) жаропрочными
  - (2) деформируемыми, упрочняемыми термической обработкой
  - (3) деформируемыми, не упрочняемыми термической обработкой
  - (4) литейными
- 11) Основными требованиями к сталям для измерительных инструментов являются
- (1) высокие пластичность и ударная вязкость
  - (2) перлитная структура
  - (3) высокая твердость, стабильность формы и размеров
  - (4) высокая твердость и теплостойкость
- 12) Макромолекулы резины имеют строение
- (1) разветвленное
  - (2) редкосетчатое
  - (3) лестничное
  - (4) линейное
- 13) К термореактивным полимерам относится
- (1) фенолоформальдегидная смола
  - (2) полистирол
  - (3) полиэтилен
  - (4) поливинилхлорид
- 14) Латунь - это
- (1) сплав алюминия с магнием

- (2) сплав меди с цинком
- (3) сплав меди с алюминием
- (4) сплав меди с любыми элементами, кроме цинка

15) Среди нижеперечисленных наилучшей обрабатываемостью резанием обладает сталь

- (1) A12
- (2) P18
- (3) 10сп
- (4) У10

16) Силумины модифицируют

- (1) кремнием
- (2) алюминием
- (3) магнием
- (4) натрием

17) Силуминами называются сплавы алюминия с

- (1) железом
- (2) медью
- (3) магнием
- (4) кремнием

18) Белые чугуны отличаются от серых

- (1) наличием в структуре химически связанного углерода в виде цементита
- (2) высокой пластичностью и вязкостью
- (3) наличием аустенитной фазы
- (4) ферритной структурой основы

19) Среди нижеперечисленных сталей цементируемыми являются

- (1) X12M1, У10
- (2) 40ХНЗМА, 30ХГСА
- (3) 15ХФ, 20
- (4) 65, ШХ15

20) Стабилизатор вводят в состав пластмасс для

- (1) уменьшения усадки
- (2) повышения прочности
- (3) защиты полимеров от старения
- (4) формирования требуемой структуры материала

21) Дисперсно-упрочненными называют композиционные материалы

- (1) упрочненные нуль-мерными наполнителями
- (2) упрочненные одномерными наполнителями
- (3) упрочненными полностью растворимыми в матрице частицами второй фазы
- (4) структура которых состоит из матрицы и частиц ® второй фазы, выделившейся в процессе старения

22) При вулканизации каучуков используется

- (1) сажа
- (2) мел
- (3) сера
- (4) каолин

- 23) Полимеры, необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций, называются
- (1) термореактивными
  - (2) полярными
  - (3) термопластичными
  - (4) гетероцепными
- 24) После отверждения термореактивные полимеры имеют структуру
- (1) пространственную («сшитую»)
  - (2) разветвленную
  - (3) сферолитную
  - (4) линейную
- 25) К термореактивным пластмассам относится.
- (1) текстолит
  - (2) полиэтилен
  - (3) поливинилхлорид
  - (4) полистирол
- 26) Композиционный материал, упрочненный нуль-мерными наполнителями, относится к
- (1) слоистым
  - (2) волокнистым
  - (3) Композиционные материалы не упрочняют нуль-мерными наполнителями
  - (4) дисперсно-упрочненным
- 27) В чугунах марки ВЧ 60 углерод находится в виде
- (1) цементита
  - (2) шаровидного графита
  - (3) хлопьевидного графита
  - (4) пластинчатого графита
- 28) Высокая износостойкость стали ШХ4 достигается после
- (1) азотирования
  - (2) неполной закалки и низкого отпуска
  - (3) полной закалки и низкого отпуска
  - (4) цементации, полной закалки и высокого отпуска
- 29) Одним из основных методов получения порошка меди является
- (1) метод межкристаллитной коррозии
  - (2) электролиз раствора  $\text{CuSO}_4$
  - (3) центробежное распыление
  - (4) размол в шаровых мельницах
- 30) Инструментальными сталями являются
- (1) 40ХН2МА, А22
  - (2) ШХ15, 40Х
  - (3) 38ХН3МФ, 65Г
  - (4) Р9, У10
- 31) Легирована марганцем сталь
- (1) 40ХНМА
  - (2) 18Г2АФ

(3) У7А

(4) Р18

32) Сплав меди с оловом называется

(1) бронзой

(2) мельхиором

(3) латунью

(4) баббитом

33) Дюралюмины можно упрочнить

(1) нормализацией

(2) закалкой и высоким отпуском

(3) Дюралюмины не упрочняются термической обработкой

(4) закалкой и старением

34) Наиболее экономично изготавливать чугунные трубы способом

(1) центробежного литья

(2) литья в парных опоках

(3) литья под давлением

(4) литья в оболочковые формы

35) Высокой свариваемостью обладают стали

(1) чугуны

(2) низкоуглеродистые

(3) высокоуглеродистые

(4) высоколегированные

36) Слоистый пластик на основе фенолформальдегидной смолы с наполнителем из хлопчатобумажной ткани называется

(1) ДСП

(2) асботекстолитом

(3) гетинаксом

(4) текстолитом

37) Чугун с графитовыми включениями хлопьевидной формы называется

(1) ковким

(2) белым

(3) высокопрочным

(4) серым

38) Среди нижеперечисленных сталей цементируемыми являются

(1) 15ХФ, 20

(2) Х12М1, У10

(3) 65, ШХ15

(4) 40ХНЗМА, 30ХГСА

39) Машиностроительной улучшаемой является сталь

(1) У7

(2) Х12М

(3) 12ХЮА

(4) 40Х

40) Марка сплава меди и олова, содержащего 4 % олова и 3 % цинка

- (1) ЛОЦ 4-3
- (2) Бр0Ц-4-3
- (3) Бр93Ц3-О4
- (4) Бр93О-Ц

41) Дюралюмины можно упрочнять

- (1) закалкой и высоким отпуском
- (2) закалкой и старением
- (3) нормализацией
- (4) Дюралюмины не упрочняются термической обработкой

42) Чугун при выплавке модифицируют для

- (1) изменения структуры основы
- (2) изменения формы графитовых включений
- (3) повышения коррозионной стойкости
- (4) измельчения зерна

43) Слоистый пластик на основе фенолформальдегидной смолы с наполнителем из бумаги называется

- (1) асботекстолитом
- (2) ДСП
- (3) текстолитом
- (4) гетинаксом

44) Наполнители вводят в состав резин для

- (1) повышения прочности, износостойкости, снижения стоимости
- (2) замедления процесса старения
- (3) облегчения процесса переработки резиновой смеси
- (4) формирования сетчатой структуры

45) Макромолекулы каучука имеют строение

- (1) редкосетчатое
- (2) лестничное
- (3) линейное или слаборазветвленное
- (4) густосетчатое

46) Для изготовления тормозных накладок предпочтительно использовать

- (1) асботекстолит
- (2) полистрол
- (3) полипропилен
- (4) пенопласт

47) Сплавом на основе титана является

- (1) 12Х18Н10Т
- (2) 18ХГТ
- (3) ВТ22
- (4) Т30К4

48) Сплав Д16 является

- (1) деформируемым алюминиевым сплавом, не упрочняемым термической обработкой

- (2) латунью, содержащей 16 % цинка
- (3) сталью, содержащей 16 % меди
- (4) деформируемым алюминиевым сплавом, упрочняемым термической обработкой

49) Литейными сплавами на основе алюминия являются

- (1) силумины
- (2) бронзы
- (3) авиали
- (4) дуралюмины

50) Волокнистыми называют композиционные материалы,

- (1) упрочненные одномерными наполнителями
- (2) упрочненные полностью растворимыми в матрице частицами второй фазы
- (3) упрочненные нуль-мерными наполнителями
- (4) структура которых состоит из матрицы и частиц второй фазы, выделившейся в процессе старения

51) Термореактивными называют полимеры

- (1) получаемые полимеризацией мономеров, имеющих кратные связи
- (2) необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакции
- (3) имеющие линейную структуру макромолекул
- (4) обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций

52) Марка легированной высококачественной стали, содержащей 0.6 % углерода. 2 % кремния; 1,2 % хрома; 0,1 % ванадия -

- (1) 6C2XФ перлит
- (2) 0,6C2X1ФА
- (3) 60C2XФ
- (4) 60C2XФА

53) Силумины относят к сплавам

- (1) жаропрочным
- (2) литейным
- (3) антифрикционным
- (4) деформируемым

54) Характерными свойствами меди являются

- (1) высокая твердость, низкая коррозионная стойкость
- (2) высокая электропроводность, высокая пластичность
- (3) низкая теплопроводность, высокая удельная прочность
- (4) низкая плотность, высокая теплопроводность

55) Ниобий в марке стали обозначается как

- (1) Н
- (2) Nb
- (3) Б
- (4) Nb

56) Среди нижеприведенных инструментальной является сталь

- (1) 40ХН2МА

- (2) 45
- (3) Ст3 сп
- (4) У10

57) Сталь АС40 является

- (1) высококачественной конструкционной, содержащей 0,4 % углерода и около 1 % кремния
- (2) автоматной, содержащей 0,4 % углерода, легированной свинцом
- (3) конструкционной, содержащей 0,4 % углерода, азотированной конструкционной,
- (4) легированной азотом и кремнием

58) ШХ4 – это сталь

- (1) низкоуглеродистая
- (2) рессорно-пружинная
- (3) высококачественная
- (4) шарикоподшипниковая

59) При изготовлении деталей, работающих под нагрузкой при высоких температурах, применяют стали

- (1) жаростойкие
- (2) жаропрочные
- (3) высокопрочные
- (4) износостойкие

60) Число 18 в марке стали Р18 обозначает процентное содержание

- (1) кобальта
- (2) бора
- (3) вольфрама
- (4) молибдена

61) Кремнистые бронзы упрочняются с помощью

- (1) закалки и старения
- (2) отжига
- (3) закалки и отпуска
- (4) закалки

62) Деформируемым алюминиевым сплавом, не упрочняемым термической обработкой, является

- (1) АЛ2
- (2) А95
- (3) Д1
- (4) АМг6

63) Название и химический состав сплава марки ЛК80-3:

- (1) латунь; содержит примерно 80 % меди, 17 % цинка и 3 % кремния
- (2) литейный алюминиевый сплав; содержит примерно 80 % алюминия, 17 % меди и 3 % кремния
- (3) латунь; содержит примерно 80 % цинка, 3 % кадмия, остальное – медь
- (4) литейная эвтектидная сталь; содержит примерно 0,8 % углерода и 3 % кобальта



- 64) Свойства серых чугунов зависят от
- (1) толщины отливки
  - (2) количества остаточного аустенита
  - (3) склонности к образованию трещин
  - (4) структуры металлической основы и формы графитных включений
- 65) Стали подразделяют на качественные, высококачественные, обыкновенного качества в зависимости от
- (1) механических свойств
  - (2) содержания углерода
  - (3) содержания серы и фосфора
  - (4) степени раскисления
- 66) Для резин характерна
- (1) большая трудоемкость изготовления изделий
  - (2) высокая электропроводность
  - (3) высокая теплостойкость
  - (4) высокая эластичность
- 67) Слоистый пластик на основе фенолоформальдегидной смолы с наполнителем из стеклоткани называется
- (1) гетинаксом
  - (2) стекловолокнитом
  - (3) текстолитом
  - (4) стеклотекстолитом
- 68) Маркировка алюминия А95 означает:
- (1) содержание алюминия не менее 99,95 %
  - (2) содержание алюминия не менее 95 %
  - (3) предел прочности при растяжении не менее 950 МПа
  - (4) содержание примесей не более 0,95 %
- 69) Сплавы меди с оловом, алюминием, кремнием, бериллием называются
- (1) бронзами
  - (2) мельхиорами
  - (3) баббитами
  - (4) латунями
- 70) Для повышения прочности альфа+бета титановых сплавов, их подвергают
- (1) пластической деформации
  - (2) закалке и старению
  - (3) нормализации
  - (4) отжигу
- 71) Пружины и рессоры изготавливают из стали
- (1) 65
  - (2) 20
  - (3) У12А
  - (4) Р18
- 72) Сталь Ст4 сп является
- (1) высококачественной

- (2) особо высококачественной
- (3) качественной
- (4) сталью обыкновенного качества

73) Состав стали 30ХН3А

- (1) углерода - 0,3%, хрома до 1,5%, никеля около 3%; сталь автоматная
- (2) углерода - 0,3%, хрома до 1,5%, никеля около 3%; сталь высококачественная
- (3) углерода - 3%, хрома до 1,5%, никеля около 3%, азота до 1,5%
- (4) углерода - 0,3%, хрома до 1,5%, никеля около 3%, азота до 1,5%

74) Сталь ШХ15СГ относится к

- (1) инструментальным
- (2) подшипниковым
- (3) быстрорежущим
- (4) штамповым

75) Сплавом на основе алюминия является

- (1) Д1
- (2) А995
- (3) У7А
- (4) БрАЖ9-4

76) Для изготовления подшипников скольжения можно использовать

- (1) винипласт
- (2) полиэтилен
- (3) ударопрочный полистирол
- (4) фторопласт-4

77) Наполнителем в гетинаксе является

- (1) хлопковые очесы
- (2) бумага
- (3) хлопчатобумажная ткань
- (4) древесная мука

78) Вулканизаторы вводят в состав резин для

- (1) замедления процесса старения
- (2) облегчения процесса переработки резиновой смеси
- (3) снижения стоимости
- (4) формирования сетчатой структуры

79) Процесс самопроизвольного необратимого изменения свойств полимера в процессе его хранения или эксплуатации называется

- (1) коррозией
- (2) старением
- (3) деструкцией
- (4) абляцией

80) При увеличении содержания  $Al_2O_3$  прочность САП

- (1) уменьшается
- (2) сначала растёт, затем понижается
- (3) Прочность САП не зависит от содержания  $Al_2O_3$ .
- (4) увеличивается

81) Содержание углерода в легированных пружинно-рессорных сталях не превышает

- (1) 0,5%
- (2) 0,3 %
- (3) 0,1 %
- (4) 0,7 %

82) Содержание углерода в стали У8

- (1) по марке определить нельзя
- (2) составляет около 0,8%
- (3) составляет около 0,08 %
- (4) составляет около 1,5%

83) Основным легирующим элементом шарикоподшипниковых сталей является

- (1) марганец
- (2) хром
- (3) вольфрам
- (4) никель

84) Стали с содержанием легирующих элементов менее 2,5 % относятся к

- (1) высоко легированным
- (2) низколегированным
- (3) легированным
- (4) с ложно легированным

85) Кобальт вводят в состав твердых сплавов

- (1) для повышения твердости
- (2) в качестве пластичной связки
- (3) для повышения теплостойкости
- (4) для повышения жаростойкости

86) Дюралюмины - это сплавы системы

- (1) Al-Cu-Ni-Fe
- (2) Al-Si
- (3) Al - Cu - Mg - Zn
- (4) Al - Cu - Mg

87) Мельхиор относится к сплавам системы

- (1) Cu-Zn
- (2) Cu-Ni
- (3) Al-Si
- (4) Cu-Sn

88) Основными преимуществами титановых сплавов являются

- (1) высокая пластичность и хорошая обрабатываемость резанием
- (2) высокая удельная прочность и коррозионная стойкость
- (3) высокие жаростойкость и износостойкость
- (4) высокие прочность и ударная вязкость

89) Подшипниковый сплав на основе олова или свинца называется

- (1) баббитом
- (2) силумином
- (3) латунью
- (4) бронзой

90) Сталь ШХ15СГ относится к

- (1) штамповым
- (2) быстрорежущим
- (3) подшипниковым
- (4) инструментальным

91) Силумины - это

- (1) литейные сплавы на основе алюминия
- (2) деформируемые сплавы на основе алюминия
- (3) сплавы на основе меди, легированные кремнием
- (4) сплавы на основе меди, легированные оловом

92) Для изготовления напильников целесообразно использовать сталь

- (1) 08кп
- (2) 65Г
- (3) У12
- (4) 45

93) При легировании алюминия его электропроводность

- (1) изменяется немонотонно
- (2) уменьшается
- (3) не изменяется
- (4) увеличивается

94) Наличие буквы «А» в конце марки означает, что сталь

- (1) автоматная
- (2) содержит азот
- (3) высокопрочная
- (4) высококачественная

95) Форма графита в высокопрочном чугуने

- (1) пластинчатая
- (2) шаровидная
- (3) дендритная
- (4) хлопьевидная

96) Недостатком пластмассы как конструкционного материала является

- (1) низкая удельная прочность
- (2) склонность к ползучести и старению
- (3) высокая теплопроводность
- (4) сложность изготовления изделий

97) Сплавом, для которого используется литье под давлением, является

- (1) чугун
- (2) никелевый сплав
- (3) сталь
- (4) алюминиевый сплав

98) Термопластичные полимеры имеют структуру

- (1) фибриллярную
- (2) сферолитную
- (3) сетчатую

- (4) линейную
- 99) В чугуне марки ВЧ 60 углерод находится в виде
- (1) цементита
  - (2) пластинчатого графита
  - (3) шаровидного графита
  - (4) хлопьевидного графита
- 100) Марка латуни, содержащей 77 % меди, 2 % железа и 1 % алюминия
- (1) ЛАЖ 77-1-2
  - (2) ЛА1-Ж2
  - (3) ЛАЖ1-2
  - (4) ЛА77
- 101) Среди нижеперечисленных сталей пружинной является
- (1) 30ХГСА
  - (2) 60С2А
  - (3) 15кп
  - (4) У12
- 102) Вулканизация - это
- (1) окислительная деструкция макромолекул каучука
  - (2) взаимодействие мономеров по функциональным группам с образованием макромолекул полимера и побочных низкомолекулярных продуктов
  - (3) реакция соединения молекул мономера в полимерную цепь
  - (4) реакция «сшивания макромолекул» каучука поперечными связями
- 103) САП является
- (1) антифрикционным материалом на основе меди
  - (2) дисперсно-упрочненным композиционным материалом на основе алюминия
  - (3) термореактивной пластмассой с порошковым наполнителем
  - (4) антифрикционным чугуном
- 104) Белые чугуны отличаются от серых
- (1) наличием в структуре химически связанного углерода в виде цементита
  - (2) ферритной структурой
  - (3) основы наличием аустенитной фазы
  - (4) высокой пластичностью и вязкостью

### Критерии оценки:

Процент правильных ответов на вопросы теста	Оценка
< 60%	0 баллов
> 60% , но < 74 %	3 балла
> 74% , но < 87 %	5,5 баллов
> 87 %	8 баллов