

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.18
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химическое материаловедение
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)/специализация
Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	8	8
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	16,25	16,25
Самостоятельная работа	88	88
Контроль	3,75	3,75
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

Доцент кафедры НМиМ, к. ф-м. н., доцент Попова Л.И.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31»августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Химическая технология и ресурсосбережение»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

М.В.Кравцова
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(протокол заседания № __ от «__» _____ 20__ г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – познание природы и свойств материалов, закономерностей их изменения при воздействии различных факторов, тепловых, химических, механических, электромагнитных и радиоактивных; а так же дать представление о взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов и способах придания особых свойств материалам для их эффективной эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, общая и неорганическая химия.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Общая химическая технология; Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов; Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии; Энергоресурсосберегающие технологии; Технологии переработки полимеров.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-2	Разрабатывает и утверждает выпускающая кафедра	Знать: специальную терминологию, основные классы современных материалов, различные уровни их строения, свойства, последовательность формирования структуры и свойств материалов в зависимости от вида внешнего воздействия, методы исследования химического состава, структуры и свойств материалов.
		Уметь: использовать основные законы материаловедения в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования: определять структурные составляющие, характерные свойства, назначение материалов и области их применения. Связывать физические и механические свойства материалов, а так же явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства и эксплуатации.
		Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		экспериментального исследования, навыками выбора материала для конкретных условий эксплуатации и навыками выбора методов исследования и оптимальных способов получения и обработки материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Строение элементарных частиц. Природа взаимодействия частиц.	Лек.1	Общие положения строения элементарных частиц. Природа взаимодействия частиц. Виды связей.	5	2		2	Вопросы к зачету № 1-7
Модуль 2 Кристаллическое строение металлов и сплавов. Теория кристаллизации. Стеклообразное состояние, теория стеклообразования.	Пр.1	Анализ кристаллического строения металлов и сплавов.	5	2			Комплект заданий к Пр.1
	Лек. 2	Термодинамические основы фазовых превращений Кристаллизация и ее этапы. Фазы в сплавах.	5	2		2	Вопросы к зачету № 22-27
	Лаб.1	Термический анализ. Анализ диаграмм состояния.	5	2		2	Комплект заданий к Л.Р.1
Модуль 3 Изменение свойств металлов и сплавов без фазовых превращений. Механические свойства и их характеристики.	Пр 2	Основные методы механических испытаний и определения механических характеристик	5	2			Комплект заданий к Пр.2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модули 1-3	ПА	Промежуточная аттестация	5	0,25			
Модуль 4 Термическая обработка сталей и сплавов.	Пр3	Структура сталей в равновесном состоянии. Микроскопический анализ сталей.	5	2		2	Комплект заданий к Пр.3
	Л.р.2	Закалка и отпуск углеродистых сталей.	5	2			Комплект заданий к Л.р.2
Модуль 5 Классификация и маркировка основных классов конструкционных материалов. Сплавы со специальными свойствами.	Пр 4	Методы исследования сплавов на коррозионную стойкость.	5	2		2	Комплект заданий к Пр.4
Модуль 6 Неметаллические материалы.	См.р.	Самостоятельная работа по изучению специальной литературы.	5	10			Вопросы к зачету № 43-45

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модули 1-5	См.р.	Самостоятельная работа по изучению специальной литературы и оформлению лабораторных и практических работ.	5	78			Вопросы к зачету № 8-21,29-42, 46,47.
Контроль		Зачет	5	3,75			
Итого:				108			

Схема расчета итогового балла (не предусмотрено)

5. Образовательные технологии

Технология традиционного обучения – предлагает традиционную последовательность изучения нового материала, в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы студентов;

Информационные технологии – предлагают использование компьютера во время проведения занятий, например, визуальные лекции с использованием презентационного метода обучения.

Интерактивные технологии – диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, либо между студентами, использование метода обучения «мозговой штурм», использование элементов проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в лабораторных работах и требований анализа полученных результатов с последующим выводом по экспериментальным и расчетным данным.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические рекомендации студенту и преподавателю изложены в методических указаниях к лабораторным работам:

1. Учебное пособие для выполнения лабораторного практикума по курсу «Материаловедение» для технических направлений подготовки бакалавров/ Г.В. Клевцов [и др.]. – Тольятти: ТГУ, 2016.- 170 с.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ОПК 2	Вопросы к зачету № 1-47

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект заданий к практической работе №1.

Тема: «Типы кристаллических решеток и их основные характеристики»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Зарисовать основные типы КР. Посчитать базис и координационное число для ОЦК и ГЦК и ГПУ решеток. Указать характеристики основных типов КР.

Выполнить графические задания:

2. Плоскость в кубическом кристалле отсекает на координатных осях отрезки, равные a ; $2a$; c . Определить кристаллографические индексы плоскости (hkl)?
3. Постройте пространственное изображение плоскостей (на примере куба), имеющих кристаллографические индексы (110) ; (111) ; (112) ; (321) ; $(1\bar{1}0)$; $(\bar{1}11)$; $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$.
4. Определите символ направления, проходящего через точки $(0, a/3, c/3)$.
5. Постройте пространственное изображение следующих направлений в кубе $[100]$; $[010]$; $[001]$; $[\bar{1}00]$; $[0\bar{1}0]$; $[00\bar{1}]$; $[110]$; $[101]$; $[011]$; $[111]$; $[\bar{1}\bar{1}1]$; $[1\bar{1}\bar{1}]$; $[\bar{1}1\bar{1}]$; $[\bar{1}\bar{1}1]$;

$[\bar{1}\bar{1}\bar{1}]$; $[\bar{1}\bar{1}\bar{1}]$; $[211]$; $[311]$.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1.Какая решетка более плотно упакована: ГЦК или ГПУ? Почему?

1. ГПУ, т.к. в ней больше атомов;
2. ГЦК, т.к. у неё меньше период решетки;
- 3.плотность упаковки одинаковая, т.к. они имеют одинаковое координационное число.

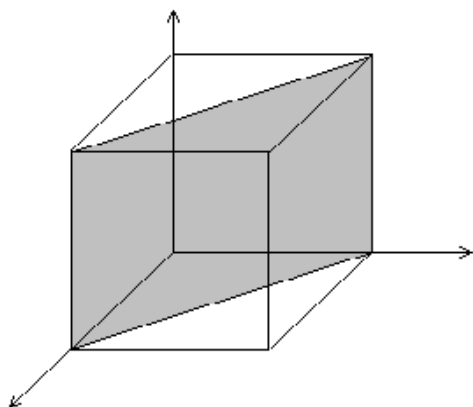
2.Чем обусловлена высокая электропроводность металлов?

- 1.наличием дефектов кристаллического строения;
- 2.наличием обобществленных свободных электронов;
- 3.кристаллическим строением металла.
4. наличием вакансий в кристаллической решетке

3. Выберите соответствующие характеристики для ГЦК решетки:

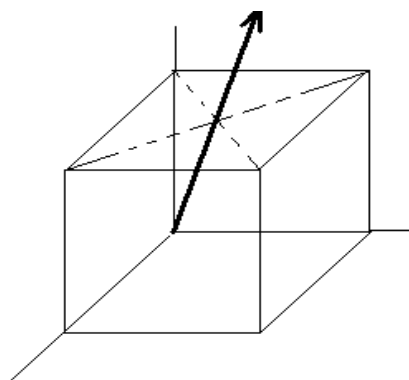
1. $a = b = c$; $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$; $K = 12$; $\kappa = 0,74$
2. $a = b = c$; $\alpha \neq \beta = \gamma = 90^\circ$; $K = 8$; $\kappa = 0,68$
3. $a = b \neq c$; $\alpha = \beta \neq \gamma$; $\Gamma = 12$; $\kappa = 0,74$
4. $a = b \neq c$; $\alpha = \beta \neq \gamma$; $K = 12$; $\kappa = 0,56$

4. Укажите обозначения плоскости в индексах Миллера .



1. $(\bar{1}\bar{1}0)$
2. (101)
3. (011)
4. (110)

5. Укажите Индексы Миллера для направления



1. $[112]$
2. $[221]$
3. $[212]$
4. $[121]$

6.Свойство, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется ...

1. изотропия
2. анизотропия
3. текстура
4. полиморфизм

7.2.2. Комплект заданий к лабораторной работе №1

Тема: «Термический анализ сплавов. Анализ диаграмм состояния двухкомпонентных систем»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Построить диаграмму состояния «олово-цинк» методом термического анализа.

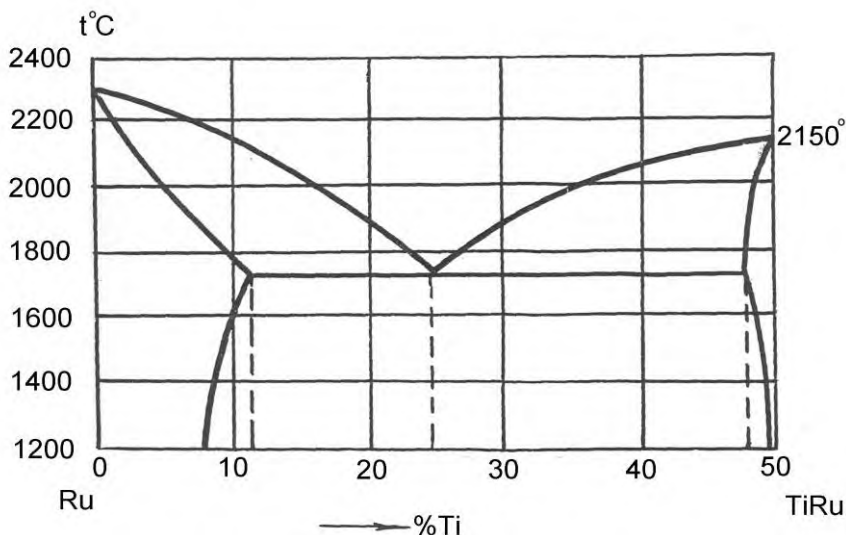
1. Получить сплавы с указанным содержанием цинка и нагреть их до расплавления.
2. Охладить сплавы и зафиксировать температуры сплавов при охлаждении через каждые 30 сек.
3. Построить термические кривые охлаждения сплавов и определить критические точки фазовых превращений.
3. Построить диаграмму состояния «олово-цинк», указать тип диаграммы состояния, названия линий диаграммы и фазовые превращения, соответствующие линиям диаграммы.

В) Выполнить индивидуальное задание.

Зарисовать, соблюдая масштаб, данную вариантом диаграмму состояния и выполнить следующее:

- а) установить тип данной диаграммы;
- б) определить структурный и фазовый состав всех областей и отразить его соответствующими буквенными обозначениями на диаграмме;
- в) определить положение сплава, данного вариантом, на диаграмме состояния;
- г) определить число степеней свободы сплава в его критических точках и в температурных интервалах между критическими точками по правилу фаз Гиббса и построить кривую охлаждения этого сплава в координатах температура-время;
- д) определить для заданной вариантом температуры сплава состав фаз и весовое соотношение фаз;
- е) охарактеризовать структуру заданного сплава при комнатной температуре.

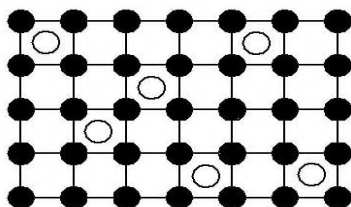
Вариант 1 (и еще 20 вариантов диаграмм состояния)



Г) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1. Назовите тип сплава, которому характерна данная кристаллическая решетка



○ – компонент А
● – компонент В

1. Твердый раствор внедрения.
2. Твердый раствор замещения.
3. Химическое соединение.
4. Механическая смесь.

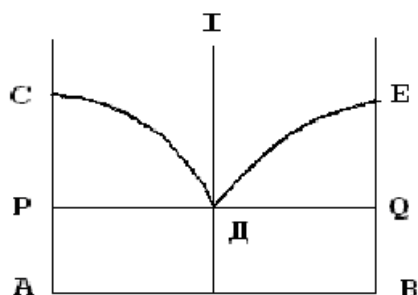
2. Критическим зародышем называется

1. зародыш твердой фазы
2. такой зародыш, рост которого сопровождается повышением энергии Гиббса.
3. зародыш способный к росту.
4. кристаллическая частица примеси.

3. Правило фаз имеет вид

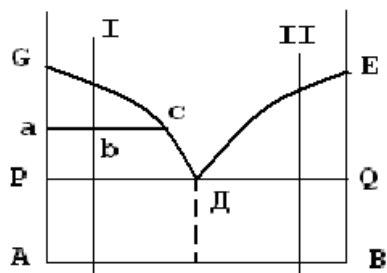
1. $C = K + \Phi - 1$.
2. $C = \Phi + K + 1$
3. $C = \Phi - K + 1$
4. $C = K - \Phi + 1$

4. Укажите фазы, находящиеся в равновесии на линии ДЕ диаграммы состояния



1. В + жидкость
2. А + жидкость
3. А + В + жидкость
4. А + В

5. Количество твердой фазы в точке «в» сплава I по правилу отрезков определяется как...



1. $\lambda = \frac{ab}{bc} \times 100\%$
2. $A = \frac{bc}{ac} \times 100\%$
3. $A = \frac{bc}{ab} \times 100\%$
4. $A = \frac{ac}{bc} \times 100\%$

7.2.3. Комплект заданий к практической работе № 2

Тема: «Методы механических испытаний. Определение механических характеристик. Испытание образцов на растяжение»

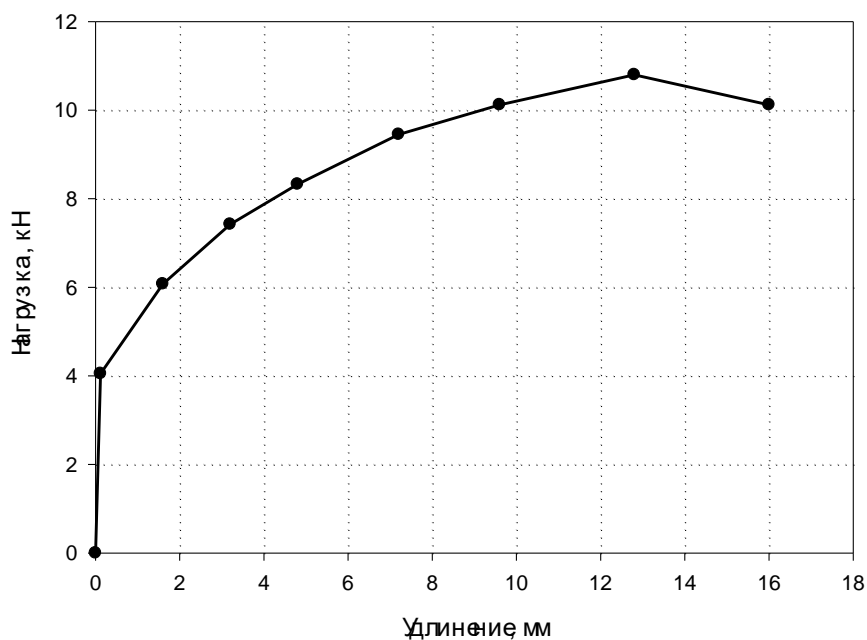
А) Оформить отчет по теме работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Изучить методы испытаний материалов на твердость, ударную вязкость, усталостную прочность.
2. Кратко описать основные требования к условиям проведения испытаний. Указать физический смысл механических характеристик, обозначения, единицы измерения.
3. Зарисовать данную вариантную кривую растяжения в координатах «усилие F - удлинение Δl » и выполнить следующее:
4. Преобразовать в диаграмму с относительными координатами «напряжение σ - относительная деформация ε »;
5. По преобразованной диаграмме определить следующие механические характеристики: E - модуль упругости, σ_T или $\sigma_{0,2}$ - предел текучести, σ_B - предел прочности, δ - относительное удлинение, a - статическую вязкость, D - модуль пластичности.

Вариант 1 (и еще 9 вариантов диаграмм растяжения)

Вариант 1 (сплав АМЗ)



В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 10 вариантов тестов)

1. Укажите влияние примесей на механические свойства кристалла при пластической деформации:

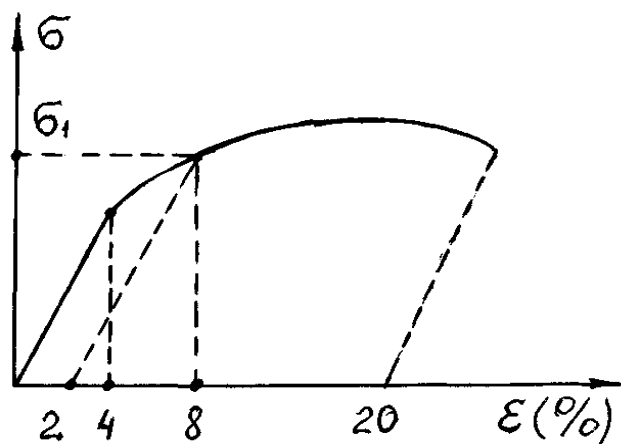
1. снижают исходную прочность и повышают пластичность
2. увеличивают исходную прочность и снижают пластичность
3. прочность и пластичность не изменяется
4. повышают прочность и пластичность

2. Пределом выносливости называют...

1. напряжение, при котором материал выдерживает заданное число циклов нагружения
2. напряжение, при котором материал выдерживает неограниченное число циклов нагружения
3. напряжение, по достижении которого происходит разрушение
4. напряжение, при котором материал выдерживает минимальное число циклов нагружения

3. При испытании на растяжение образец нагрузили до напряжения σ_1 , после чего нагрузку сняли. Величина относительного удлинения образца (рис.) составляет:

1. 20%
2. 8%
3. 4%
4. 2%



4. Напряжение, соответствующее минимальному напряжению на площадке текучести называют...

1. условный предел текучести
 2. предел прочности
 3. физический предел текучести
 4. модуль Юнга
5. Выберите правильную последовательность по возрастанию величин:
1. σ_B ; σ_T ; $\sigma_{ПП}$
 2. σ_T ; $\sigma_{ПП}$; σ_B
 3. $\sigma_{ПП}$; σ_T ; σ_B
 4. $\sigma_{ПП}$; σ_B ; σ_T

7.2.4. Комплект заданий к практической работе №3.

Тема: «Микроскопический анализ металлов и сплавов. Структура

углеродистой стали в равновесном состоянии»

А) Оформить отчет по теме практической работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Вычертить диаграмму состояния железо-углерод на развернутом листе бумаги. Построить термические кривые охлаждения для сталей с 0,3 %C; 0,8%C и 1%C с указанием фазовых превращений и конечной структуры.
2. Провести микроскопический анализ образцов (5 шт.). Определить микроструктуры и зарисовать условно структуру доэвтектоидных сплавов с различным количеством углерода (3 шт.), эвтектоидного и заэвтектоидного сплавов.
3. Определить количество углерода в образцах доэвтектоидной стали (ГОСТ 1050-74).
4. Построить графики зависимостей механических свойств сталей от содержания углерода. (справочные материалы).
5. Установить взаимосвязь между содержанием углерода, структурой и свойствами сплавов, сделать вывод.

В) Выполнить 5 заданий итогового теста.

Вариант 1 (и еще 11 вариантов тестов)

1. Что такое феррит?
 - 1) Химическое соединение
 - 2) Механическая смесь
 - 3) Твердый раствор углерода в α -железе
 - 4) Твердый раствор углерода в γ -железе

2. Какую структуру имеет сплав с содержанием 0,45 %C?

- 1) Перлит
- 2) Феррит + перлит
- 3) Феррит + цементит вторичный
- 4) Феррит + цементит третичный
- 5) Феррит

3. При какой температуре происходит образование перлита в сплаве 0,50 %C?

- 1) Линия PSK
- 2) Линия GSK
- 3) Линия SE
- 4) Линия PG
- 5) Линия PQ

4. Как выглядит под микроскопом феррит?

- 1) В виде светлых зерен
- 2) В виде темных зерен
- 3) В виде светлой сетки по границам зерен
- 4) В виде светлых игл
- 5) В виде светлых мелких частиц по границам зерен

5. Какой из сплавов будет иметь выше пластичность?

- 1) Сплав 0,2 %C
- 2) Сплав 0,45 %C
- 3) Сплав 0,8 %C
- 4) Сплав 0,6 %C
- 5) Сплав 0,01 %C

7.2.5. Комплект заданий к лабораторной работе №2

Тема: «Закалка и отпуск углеродистой стали»

А) Оформить отчет по теме лабораторной работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

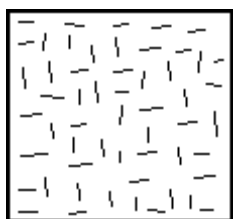
1. Определить твердость образцов до закалки на приборе Роквелла по шкале В.
2. Назначить режимы ТО для сталей с различным содержанием углерода. Определить температуру закалки и отпуска полученных образцов в соответствии с содержанием углерода, и время выдержки в печи в зависимости от размеров образцов.
3. Провести технологический процесс закалки образцов в соответствующих закалочных средах.
4. Замерить твердость образцов на приборе Роквелла по шкале С после закалки и по полученным данным построить зависимость $HRC=f(C\%)$ после закалки.
5. Изучить, схематически зарисовать и описать микроструктуру комплекта закаленных образцов при увеличении $\times 500$.
6. Провести анализ микроструктур и зависимости свойств закаленной стали от содержания углерода, сформулировать выводы.
7. По заданию преподавателя изобразить на диаграммах изотермического превращения аустенита различные виды закалки (изменяя T нагрева и скорости охлаждения). Описать фазовые превращения и конечную структуру сталей.

8. Провести отпуск образцов согласно выбранным режимам. Для стали 45 провести 3 вида отпуска.
9. Определить на твердомере по шкале С твердость отпущенных образцов. Сравнить твердость после закалки и отпуска. Построить зависимость $HRC=f(T_{отп.})$ для стали 45. Объяснить причины падения твердости.
10. Схематически зарисовать структуру после всех видов отпуска и описать процессы, протекающие в углеродистой стали при низком, среднем и высоком отпуске.

В) Выполнить 6 заданий итогового теста.

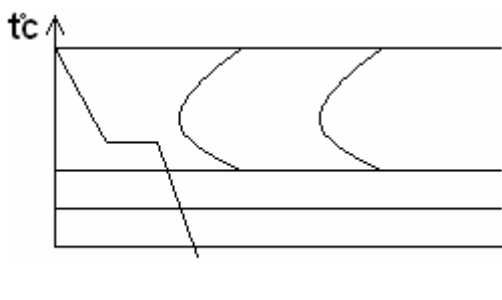
Вариант 1 (и еще 11 вариантов тестов)

1. Какая структура показана на рисунке?



- 1) Мартенсит мелкоигльчатый
- 2) Мартенсит крупноигльчатый
- 3) Мартенсит + троостит
- 4) Мартенсит + цементит

2. Какая структура сформируется у стали У8 при указанной скорости охлаждения?



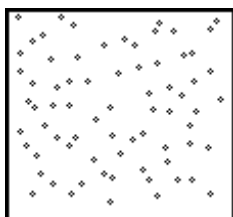
- 1) Троостит
- 2) Мартенсит
- 3) Мартенсит + феррит
- 4) Мартенсит + цементит вторичный

3. Сколько углерода содержит мартенсит стали 45?

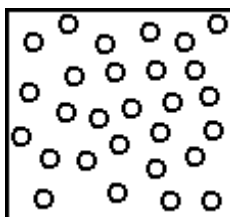
- 1) 0,01 %C
- 2) 0,45 %C
- 3) 0,8 %C
- 4) 2,0 %C

4. Какая структура имеет выше пластичность?

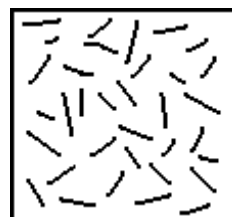
1)



2)



3)



5. Для каких деталей применяется средний отпуск?

- 1) Для инструмента, рассчитанного на безударные нагрузки
- 2) Для тяжело нагруженных шестерен

3) Для рессор, пружин

6. На какие фазы распадается мартенсит при высоком отпуске?

- 1) Феррит
- 2) Феррит + цементит
- 3) Цементит
- 4) Аустенит

7.2.6. Комплект заданий к практической работе №4

Тема: «Испытания на коррозионную стойкость».

А) Оформить отчет по теме практической работы.

Б) Выполнить задания к лабораторной работе.

1. Изучить основные методы испытаний на коррозионную стойкость согласно ГОСТам. Выписать основные требования к образцам и условиям проведения испытаний.

2. Получить у преподавателя фотографии сварных соединений аустенитной стали после испытаний на межкристаллитную коррозию по ГОСТ 6032—58, метод АМ.

3. Исследовать макроструктуру сварного соединения после загиба на наличие поперечных трещин с помощью лупы.

4. Сделать выводы о склонности сплавов к межкристаллитной коррозии.

В) Ответить на контрольные вопросы.

Вариант 1(и еще 8 вариантов вопросов).

1. Назовите основную причину межкристаллитной коррозии.

2. Каким элементом легируют аустенитные стали с целью повышения стойкости против точечной коррозии?

3. Определите принципиальную разницу между химической и электрохимической коррозией.

Темы письменных работ (не предусмотрены)

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____ 5 ____

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Общие положения строения элементарных частиц.
2	Природа взаимодействия частиц. Движущая сила образования химических связей между атомами. Метод валентных связей.
3	Параметры химических связей и химических частиц.
4	Ионная и металлическая связи. Характерные особенности, условия образования.
5	Донорно-акцепторный механизм образования ковалентных связей. Явление "гибридизации атомных орбиталей" при образовании химических связей
6	Методы определения строения химических частиц
7	Межмолекулярное взаимодействие. Водородные связи. Связь Ван-дер-Ваальса
8	Строение кристаллических тел. Модель ближнего взаимодействия.
9	Типы кристаллических решёток и их основные характеристики. Основные свойства кристаллов: анизотропия и полиморфизм.
10	Индексы кристаллографических плоскостей и направлений (Миллера)
11	Дефекты кристаллического строения, геометрическая классификация.
12	Точечные дефекты. Механизмы их образования. Зависимость равновесной концентрации вакансий от температуры.
13	Диффузия. Механизмы диффузии. Первый и второй законы Фика.
14	Дислокации. Влияние плотности дислокаций на прочностные свойства кристалла. Кривая Одингса. Расчет теоретической прочности.
15	Механизмы пластической деформации: скольжение, двойникование, механизм теоретической прочности, механизм диффузионной ползучести
16	Экспериментальные закономерности пластической деформации. Деформационное упрочнение. Природа наклепа. Текстура деформации.
17	Деформация поликристаллических тел. Зернограничное упрочнение. Закон Холла-Петча.
18	Факторы упрочнения, классификация. Твердорастворное и дисперсионное упрочнение.
19	Механические свойства и их характеристики. Классификация и виды механических испытаний: статические, динамические, усталостные.
20	Испытание металлов на твердость. Испытание на растяжение. Испытания на ударную вязкость и циклическую прочность.
21	Разрушение хрупкое и вязкое. Температурный порог хладноломкости. Фрактографический анализ.
22	Термодинамические основы фазовых превращений. (Термодинамические потенциалы, фазовое равновесие, второй закон термодинамики.) Понятия система, сплав, фаза, компонент, механическая смесь.
23	Фазы в сплавах. Чистые компоненты, твердые растворы, химические соединения, промежуточные фазы. Условия существования неограниченной растворимости в твердом состоянии.

№ п/п	Вопросы к зачету
24	Кристаллизация и ее этапы. Критический зародыш и зависимость его размеров от степени переохлаждения. Закономерности кристаллизации. Кривые Таммана.
25	Методы построения диаграмм состояния. Правило фаз Гиббса.
26	Основные типы диаграмм состояния. Правила коноды. Кристаллизация и структурообразование сплавов.
27	Влияние примесей на процессы кристаллизации и рекомендации по их использованию (модифицирование сплавов.).
28	Стеклообразное состояние Химическая природа неорганических стекол.
29	Структурные теории стеклообразования
30	Кинетическая теории стеклообразования.
31	Диаграмма состояния железо-углерод. Фазы, линии, критические точки.
32	Диаграмма состояния железо-углерод. Кристаллизация и структурообразование сталей. Зависимость свойств сталей от содержания углерода.
33	Д.с. железо-углерод метастабильная. Кристаллизация и структурообразование белых и графитсодержащих чугунов. Область применения.
30	Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей.
31	Мартенситное превращение. Основные особенности, кинетика превращения.
32	Термообработка. Классификация и основные технологические параметры.
33	Закалка. Назначение, виды закалки, структура сталей после закалки. Способы закалки.
34	Превращения при отпуске. Различие свойств продуктов закалки и отпуска (пластинчатых и зернистых структур). Виды отпуска, их назначение
35	Отжиг 1 и 2 рода. Технологические параметры и назначение основных видов отжига.
36	Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа и технологические параметры термической обработки. Влияние ЛЭ на прокаливаемость сталей.
37	Классификация и маркировка конструкционных материалов. Специальные стали
38	Электрохимическая коррозия металлов. Сущность явлений, способы защиты от коррозии. Коррозионностойкие стали и покрытия.
39	Химическая коррозия металлов. Жаростойкие материалы
40	Жаропрочность сплавов, характеристики ползучести, способы повышения жаропрочности. Жаропрочные стали, алюминиевые, магниевые и титановые сплавы
41	Цветные сплавы, медные, алюминиевые, магниевые, титановые. Особенности строения, свойства, область применения.
42	ТО алюминиевых сплавов. Закалка без полиморфного превращения. Стадийность процессов старения
43	Неметаллические материалы (пластмассы, резины, стекла) Особенности строения, свойства, область применения.
44	Высокомолекулярные соединения. Надмолекулярная структура полимерных материалов и их физико-механические свойства.
45	Свойства растворов ВМС. Характеристика материалов на основе ВМС.
46	Классификация наноматериалов, особенности их строения и свойств.
47	Применение наноматериалов для фильтрации и очистки жидкостей и газов.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Зачет (письменно)	«зачтено»	Студенту предоставляется тест из 20 вопросов. При наличии правильных ответов на 9 и более вопросов.
		«не зачтено»	При наличии правильных ответов менее чем на 9 вопросов теста

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания
1	А.М. Адаскин, А.Н. Красновский	Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс]	Учебник	2017
2	В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова	Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2016
3	А.В. Поздняков.	Материаловедение [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2016

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ю.П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В.Ю. Пирайнен	Специальные материалы в машиностроении [Электронный ресурс]	Учебник	2014	ЭБС "IPRbooks"
2	О.А. Масанский	Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2015	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Г.В. Клевцов, Н.А. Клевцова, О.А. Фролова	Физика и механика разрушения [Электронный ресурс]	Электронный учебник	2014	Репозиторий ТГУ
4	Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин	Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]	Учебник	2014	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- «Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова», <http://vestnik.magtu.ru>
- «Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: технические науки», <http://science.samgtu.ru/node/31>
- «Литьё и металлургия» <http://lim.bntu.by>
- «Технология металлов» <http://www.nait.ru>
- «Перспективные материалы» <http://www.j-pm.ru>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Термообработка материалов" Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Е-105	Столы ученические двухместные, стол лабораторный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), металлографический микроскоп МИМ-7. Печи, твердомеры, термомпары, станок полировальный
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические (моноблоки) двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая). Экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компьютерная, пульт для проектора

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Г-326	
3	Лаборатория «Металлография». Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Е-204	Столы ученические двухместные, стол лабораторный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), макеты кристаллических решеток, атлас микроструктур, металлографический микроскоп МИМ-7.
4	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-214	Столы ученические двухместные (моноблок), Доска трехсекционная аудиторная (меловая), стол преподавательский, стул преподавательский, проектор мультимедийный, экран для проектора , тумба напольная. тумба настольная, кафедра
5	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Г-302	Столы ученические трехместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная