



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДФУ**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

(подпись)

Капустина А.А.

(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей, неорганической и  
элементоорганической химии

(подпись)

Капустина А.А.

(ФИО.)

29 января 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Химическое материаловедение

**Направление подготовки 04.03.01 Химия**

профиль «Фундаментальная химия»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 4

лекции 36 часов

практические занятия \_54\_ час.

лабораторные работы \_\_\_\_ час.

в том числе с использованием МАО лек. \_18\_ /пр. \_\_\_\_ /лаб. \_\_\_\_ час.

в том числе в электронной форме лек. \_\_\_\_ /пр. \_\_\_\_ /лаб. \_\_\_\_ час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО \_18\_ час.

в том числе в электронной форме \_\_\_\_ час.

самостоятельная работа 18 час.

в том числе на подготовку к экзамену час.

курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_ - \_\_\_\_ семестр

зачет \_4\_ семестр

экзамен \_ не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 17 июля 2017г. №671.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН протокол № 4 от « 15 » января 2020 г.

Заведующая кафедрой

Общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН к.х.н., доцент Капустина А.А.

Составитель: к.х.н., доцент Грибова В.В.

Владивосток

2020

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация рабочей программы дисциплины "Химическое материаловедение"

Рабочая программа дисциплины "Химическое материаловедение" разработана для студентов 2 курса направления подготовки 04.03.01 "Химия", профиль "Фундаментальная химия" в соответствии с требованиями ФГОС 3++ ВО по данному направлению.

Курс Б1.В.ДВ.06.01 " Химическое материаловедение " относится к дисциплинам части учебного плана, реализуемой участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и практические занятия (54 час.), самостоятельная работа (18 час.). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Кристаллохимия», «Физика». Знания, полученные при изучении «Химическое материаловедение», используются при прохождении курса «Физическая химия», «Химическая технология».

**Цель** Приобретение знаний о закономерностях формирования свойств материалов, исходя из целенаправленного создания их различной физической структуры, а также об общности и различиях, присущих тем или иным классам материалов, что позволяет существенно расширить общетеоретический уровень подготовки студентов.

### **Задачи:**

1. Формирование знаний о способах создания материалов различной физической структуры
2. Привитие умения различать классы материалов
3. Привитие умения прогнозировать свойства материалов, в зависимости от их состава, структуры, физико-химических характеристик.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

### **Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>			

<p>Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции</p>	<p><b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p><b>ПК-1-1.</b> Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР  <b>ПК-1-2.</b> Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР  <b>ПК-1-3.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР  <b>ПК-1-4.</b> Готовит объекты исследования</p>	<p>Анализ опыта, ПС:  19.002  26.003  26.014  40.011  40.012  40.033  40.136</p>
<p><b>Тип задач профессиональной деятельности: технологический</b></p>			
<p>Контроль качества сырья и готовой продукции метрология, паспортизация и сертификации продукции; диагностика материалов и оборудования</p>	<p><b>ПК-4</b> Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции</p>	<p><b>ПК-4-1.</b> Знает стандартные операции работы на высокотехнологическом оборудовании и правила составления протоколов испытаний  <b>ПК-4-2.</b> Умеет выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства  <b>ПК-4-3.</b> Способен составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме</p>	<p>ПС:  19.002  20.027  23.041  24.020  24.028  24.030  26.001  26.006  26.009  26.011  26.013  40.010  40.012  40.022  40.043  40.044  40.060  40.085  40.105  40.133  40.139</p>
<p>Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности</p>	<p><b>ПК-5.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания</p>	<p><b>ПК-5.1.</b> Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных о физико-химических свойствах веществ и аналитических методах (в т.ч., патентных)  <b>ПК-5.2.</b> Составляет обзор литературных источников по заданной теме физической и аналитической химии, оформляет отчеты о выполненной работе по специальным главам физической и аналитической химии по заданной форме</p>	<p>ПС:  19.002  24.028  26.001  26.006  26.014  40.043  40.044  40.105</p>

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Раздел 1. Введение (2 час.)**

**Тема 1. История развития материаловедения и современные проблемы материаловедения (1 час), с использованием метода активного обучения – лекция беседа (1 час.).**

История развития материалов диалектически связана с историей развития общества. Стадии развития материаловедения как науки.

Создатели техники всегда стремились, чтобы новые изделия по эффективности и качеству превосходили известные. В настоящее время эта тенденция проявляется особенно ярко, поскольку в лучших образцах техники реализованы последние достижения науки.

**Тема 2. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе (1 час)**

Приобретение знаний по оценке технических свойств материалов, исходя из условий их эксплуатации. Формирование научно обоснованных представлений о возможностях рационального изменения технических свойств материала путем изменения его структуры. Ознакомление с общими свойствами материалов, обеспечивающими надежность изделий и инструментов. Ознакомление с основными группами современных материалов, их свойствами и областью применения.

## **Раздел 2. Неметаллические материалы. (10 часов)**

**Тема 1. Общие сведения о полимерах и пластмассах. (1 час), с использованием метода активного обучения – лекция беседа (1 час.).**

Общие свойства о полимерах и пластмассах (сополимер, гомополимер, пластмассы, состав пластмассы, наполнитель, пластификатор, стабилизатор, сшивающие агенты, структурообразующие добавки, спецингредиенты). Классификация полимеров и пластмасс (по происхождению, по элементному составу, по химическому составу, по форме макромолекул, наличие типов звеньев, по типу надмолекулярной структуры, по методу синтеза, по термическим свойствам,)

Свойства полимеров и пластмасс (механические свойства, термические, электрические, оптические, химические, атмосферостойкость, эргономические свойства.

**Тема 2. Способы полимеризации. (2 часа), с использованием метода активного обучения – лекция беседа (2 час.).**

Полимеризация. Определение, виды, этапы. Радикальная полимеризация. Радикальная сополимеризация. Катионная полимеризация. Анионная полимеризация. Ступенчатая полимеризация. Промышленные способы

полимеризации (полимеризация в блоке, в растворе, суспензионная, эмульсионная, в газовой фазе, в твердой фазе)

**Тема 3. Способы поликонденсации. (2 часа), с использованием метода активного обучения – лекция беседа (2 час.).**

Поликонденсация. Полиэферы, полиамиды, получение сетчатых полимеров, поликарбонаты, полисилоксаны. Способы проведения поликонденсации (в расплаве, в растворе, в эмульсии, на границе раздела фаз, в твердой фазе). Полиэтилен, полиизобутилен, поливинилхлорид, поливинилдендифторид, политетрафторэтилен, поливинилацетат, полиметилметакрилат, полиакрилонитрил, полистирол, полибутадиен, полиизопрен, поливинилпирролидон, полифениленсульфид, поликетоны, полифениленоксид, полидиметилсилоксан)

**Тема 4. Волокна. (1 час), с использованием метода активного обучения – лекция беседа (1 час.).**

Строение и свойства волокон. Классификация волокон. Натуральные волокна. Химические волокна. Искусственные волокна. Синтетические волокна.

**Тема 5. Материалы из кожи. (1 час), с использованием метода активного обучения – лекция беседа (1 час.).**

Химический состав и строение шкуры животных. Формирование свойств кожи в процессе выделки. Ассортимент натуральных кож. Оценка качества натуральных кож. Искусственные и синтетические заменители кож.

**Тема 6. Материалы на основе древесины. (1 час), с использованием метода активного обучения – лекция беседа (1 час.).**

Строение древесины. Состав и свойства древесины. Основные древесные породы. Пороки древесины. Материалы на основе древесины.

**Тема 7. Неметаллические неорганические материалы (2 часа), с использованием метода активного обучения – лекция беседа (2 часа).**

Классификация и общая характеристика неметаллических неорганических материалов. Ситаллы. Неорганические стекла. Состав. Структура. Свойства. Области применения. Техническая керамика и огнеупоры. Структура. Свойства. Области применения. Перспективные направления развития керамических материалов. Вяжущие материалы. Виды. Свойства. Области применения.

**Раздел 3. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации (4 час.)**

**Тема 1. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. (1 час), с использованием метода активного обучения – лекция беседа (1 час.).**

Металлы, особенности атомно-кристаллического строения. Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения.

**Тема 2. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения (1 час)**

Точечные дефекты. Линейные дефекты. Простейшие виды дислокаций — краевые и винтовые.

**Тема 3. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлических изделий. (2 час), с использованием метода активного обучения – лекция беседа(2 час).**

Механизм и закономерности кристаллизации металлов. Условия получения мелкозернистой структуры. Строение металлического слитка. Определение химического состава. Изучение структуры. Физические методы исследования

**Раздел 4. Общая теория сплавов. (12 час.)**

**Тема 1. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния (1 час), с использованием метода активного обучения – лекция беседа(1 час).**

Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия в теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Классификация сплавов твердых растворов. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния.

**Тема 2. Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов (2 час.), с использованием метода активного обучения – лекция беседа(2 час).**

Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (сплавы твердые растворы с неограниченной растворимостью). Диаграмма состояния сплавов с отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии (механические смеси). Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых образуют химические соединения. Диаграмма состояния сплавов, испытывающих фазовые превращения в твердом состоянии (переменная растворимость). Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.

**Тема 3. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. (1 час.) с использованием метода активного обучения – лекция беседа(1 час).**

Физическая природа деформации металлов. Природа пластической деформации. Дислокационный механизм пластической деформации. Разрушение металлов. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик Механические свойства и способы определения их количественных характеристик: твердость, вязкость, усталостная прочность. Твердость по Бринеллю (ГОСТ 9012). Метод Роквелла (ГОСТ 9013). Метод Виккерса. Метод царапания. Динамический метод (по Шору). Влияние температуры. Способы оценки вязкости. Оценка вязкости по виду излома. Основные характеристики. Технологические свойства. Эксплуатационные свойства.

**Тема 4. Коррозия сплавов. Виды коррозии. Методы защиты (2 часа)**

Виды коррозии. Типы коррозии. Методы защиты. Лакокрасочные защитные покрытия. Металлические защитные покрытия. Биохимическая коррозия. Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии. Газовая коррозия. Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость. Механизмы электрохимической защиты. Организация и применение катодной защиты в химической промышленности. Грунтовая коррозия металлов и сплавов.

**Тема 5. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод (2 час), с использованием метода активного обучения – лекция беседа(2 час).**

Структуры железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов. Процессы при структурообразовании железоуглеродистых сплавов. Структуры железоуглеродистых сплавов

**Тема 6. Стали. Классификация и маркировка сталей (2 часа)**

Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Влияние углерода. Влияние примесей. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Классификация и маркировка сталей. Классификация сталей. Маркировка сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества (ГОСТ 380). Качественные углеродистые стали. Качественные и высококачественные легированные стали. Легированные конструкционные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие инструментальные стали. Шарикоподшипниковые стали

**Тема 7. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов (2 часа), с использованием метода активного обучения – лекция беседа(2 час).**

Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо–графит. Процесс графитизации. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов. Влияние состава чугуна на процесс графитизации. Влияние графита на механические свойства отливок. Положительные стороны наличия графита. Серый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун. Отбеленные и другие чугуны

**Раздел 5. Обработка металлов (4 час.)**

**Тема 1: Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали (1 час.), с использованием метода активного обучения – лекция беседа(1 час).**

Виды термической обработки металлов. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Механизм основных превращений. Превращение перлита в аустенит. Превращение аустенита в перлит при медленном охлаждении. Закономерности превращения. Промежуточное превращение. Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Превращение мартенсита в перлит. Технологические возможности и особенности отжига, нормализации, закалки и отпуска. Отжиг и нормализация. Назначение и

режимы. Отжиг первого рода. Закалка. Способы закалки. Отпуск. Отпуская хрупкость

## **Тема 2: Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация (1 час.)**

Химико-термическая обработка стали. Назначение и технология видов химико-термической обработки: цементации, азотирования нитроцементации и диффузионной металлизации. Цементация. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Структура цементованного слоя. Термическая обработка после цементации. Азотирование. Цианирование и нитроцементация. Диффузионная металлизация

## **Тема 3: Методы упрочнения металла (2 час.)**

Термомеханическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных деталей. Закалка токами высокой частоты. Газопламенная закалка. Старение. Обработка стали холодом. Упрочнение методом пластической деформации

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические работы (54 час.)**

#### ***Практическая работа 1. История развития материаловедения***

Материаловедение как наука. Цели, объекты, методы исследования

1) Ваноччо Бирингуччо, 2) Георг Бауэр, 3) М.В. Ломоносов, 4) Джон Смитон, 5) П.П. Аносов, 6) Генри Клифтон Сорби, 7) Чарльз Нельсон Гудиер, 8) Пьер-Эмиль Мартен, 9) Юхан Август Бринелль, 10) Альфред Айнхорн, 11) Хью М. Роквелл и Стенли П. Роквелл, 12) Альфред Вильм, 13) Д.К. Чернов, 14) Н.С. Курнаков, 15) Н.А. Минкевич, 16) Ян Чохральский, 17) А.А. Бочвар, 18) Я.И. Френкель, 19) Калвин Фуллер, Дэрил Чапин и Джеральд Пирсон, 20) лео Хендрик Бакеланд, 21) Отто Георг Вингельм Байер, 22) Уоллес Хьюм Каротерс, 23) Е.В. Кузнецов, 24) К.А. Андрианов

#### ***Практическая работа 2. Применение полимеров***

Свойства полимеров: химические, физические, механические, технологические.

Использование полимеров в современном химическом производстве

#### **Индивидуальные задания**

Подготовьте сообщения на тему

История развития промышленного производства полимеров.

Полиэтилен. Свойства. Области применения.

Полистирол. Свойства. Области применения.

Сополимеры полистирола. Свойства. Области применения.

Фторопласты. Свойства. Области применения.  
Поливинилхлорид. Свойства. Назначение. Области применения.  
Полиамиды. Классификация. Свойства. Области применения.  
Полиимиды. Классификация. Свойства. Области применения.  
Полиметакрилаты. Классификация. Свойства. Области применения.  
Кремнийорганические полимеры. Классификация. Свойства. Области применения.

### ***Практическая работа 3. Применение древесины в химической промышленности***

1. Лесоматериалы и изделия из древесины.
2. Столярные изделия строительного назначения.
3. Материалы и изделия из отходов древесины.
4. Химические свойства древесины

#### **Индивидуальные задания**

Подготовьте сообщения на темы  
Из истории использования древесины в строительстве и химической промышленности

Древеснослоистые пластики (ДСП). Классификация. Свойства. Области применения

Гетинакс. Классификация. Свойства. Области применения

### ***Практическая работа 4. Применение стекла и изделий из стекла в химической промышленности***

1. История применения стекла в быту и строительстве.
2. Новые технологии обработки поверхности стекла.
3. Использование изделий из стекла в промышленности.

#### **Индивидуальные задания**

1. Подготовьте сообщение на тему  
История стекольного производства в России, Ситаллы. Свойства. Области применения.

2. Проведите анализ использования стекла различных видов в промышленности.

### ***Практическая работа 5. Применение строительной извести***

1. Микро- и макроструктура строительной извести.
2. Химические свойства строительной извести.
3. Физические свойства строительной извести.
4. Механические свойства строительной извести.

#### **Индивидуальные задания**

Подготовьте сообщения на темы

Промышленное производство извести.

Магнезиальные цементы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

Гидравлические вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

Воздушные вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

Портланд-цемент. Классификация. Свойства. Виды сырья. Области применения.

### ***Практическая работа 6. Применение металлов и их сплавов***

1. Строение металлов: макроструктура и микроструктура.
2. Свойства металлов и их сплавов (химические, физические, механические, технологические).
3. Применение металлов и их сплавов в промышленности

#### **Индивидуальные задания**

Подготовьте сообщения на тему

Основы литейного производства. Основные виды литья.

Виды обработки металлов давлением.

Сплавы алюминия в химической технологии.

Сплавы титана в химической технологии.

Сплавы магния химической технологии.

### ***Практическая работа 7. Диаграммы состояния сплавов***

Цель работы.

1. Изучить основные разновидности диаграмм состояния двойных сплавов.
2. Научиться анализировать диаграммы состояния: определять температуры начала и окончания плавления сплавов, находить области равновесного существования твёрдых растворов, оценивать их технологические свойства.
3. Выполнить индивидуальное задание.

### ***Практическая работа 8. Железоуглеродистые сплавы.***

Классификация и свойства углеродистых сталей. Классификация и свойства чугунов. Разберитесь в классификации железоуглеродистых сплавов и усвойте, что различие между тремя классами (техническое железо, сталь, чугун) не является формальным (по содержанию углерода). Разные классы сплавов принципиально различны по структуре и свойствам.

Уясните принципиальное различие белых и графитизированных чугунов. Оцените влияние примесей чугунов и разберитесь с их структурой. Запомните основные механические свойства и назначение чугунов, а также

их маркировку. Обратите внимание на способы получения ковких и высокопрочных чугунов.

### ***Практическая работа 9. Построение кривых охлаждения***

Цели работы Научиться строить кривую охлаждения железоуглеродистого сплава с определенным содержанием углерода по диаграмме состояния сплавов; пояснять структурные превращения для заданного сплава в критических точках кривой охлаждения.

Задание на практическую работу

1. По диаграмме состояния железоуглеродистых сплавов построить кривую охлаждения для сплава с указанным в таблице 1 содержанием углерода.

2. Провести анализ структурных превращений для заданного сплава в критических точках кривой охлаждения.

*Таблица 1*

Вариант	Содержание углерода в сплаве	Вариант	Содержание углерода в сплаве
1	0,2	16	1,2
2	0,5	17	2,6
3	0,6	18	1,5
4	0,8	19	1,6
5	1	20	2,4
6	1,2	21	2,8
7	1,4	22	3,2
8	1,8	23	3,4
9	2	24	3,6
10	2,5	25	3,8
11	3	26	4,3
12	3,5	27	0,7
13	4	28	0,9
14	4,5	29	1,1
15	5	30	1,3

### ***Практическая работа 10. Коррозия. Виды коррозии***

Лакокрасочные защитные покрытия.

Металлические защитные покрытия.

Биохимическая коррозия.

Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.

Газовая коррозия.

Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость.

Механизмы электрохимической защиты.

Организация и применение катодной защиты в химической промышленности.

Грунтовая коррозия металлов и сплавов.

Решение задач на тему «Коррозия металлов»

### ***Практическая работа 11. Коррозионно-стойкие и жаропрочные стали и сплавы***

При изучении коррозионно-стойких сталей разберитесь с явлениями химической и электрохимической коррозии. При изучении жаропрочных сталей обратите внимание на особенности поведения в условиях нагружения при повышенных температурах. Уясните сущность ползучести и основные характеристики жаропрочности. Запомните предельные рабочие температуры и области применения сталей различного структурного класса.

Уясните отличие между жаростойкими и жаропрочными сталями и сплавами.

В качестве примеров следует указать 2-3 марки сталей каждой группы, расшифровать состав, назначить термическую обработку, охарактеризовать структуру, свойства и области применения.

Подготовьте сообщения на темы:

Кислородная коррозия оборудования химико-технологического производства.

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной серной кислоты.

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной серной кислоты нитрозным способом.

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства экстракционной фосфорной кислоты.

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства конверсии природного газа.

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной азотной кислоты

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства концентрирования серной кислоты.

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства метанола.

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства аммиака.

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства стирола.

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства полиэтилена.

Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства полиэфирсульфона.

## ***Практическая работа 12. Расшифровка обозначения марок сплавов цветных металлов***

Цель работы: развитие умений классифицировать, расшифровывать и характеризовать область применения сплавов цветных металлов.

Теоретическая часть

Классифицировать сплав – значит отнести его к соответствующему классу материалов по признакам: - химическому составу, - структуре, - применению. Расшифровывая марку сплава, необходимо дать его полное название и раскрыть содержание всех букв и цифр марки. Следует иметь в виду, что в ряде сплавов содержание компонентов прямо не указано в марке, но следует из принципов маркировки данного материала и должно быть отражено при расшифровке. Характеризуя область применения сплава, можно сослаться на круг наиболее распространенных изделий из данного сплава

**Сплавы на основе меди.** Медные сплавы обладают высокими механическими свойствами, хорошо сопротивляются износу и коррозии. По составу легирования различают латуни, бронзы и медно-никелевые сплавы. **Традиционная маркировка** имеет следующий вид. Латуни обозначаются буквой Л, бронзы – Бр. У латуни после буквы Л указываются буквенные обозначения легирующих компонентов, далее проставляется массовое процентное содержание меди, затем подряд – массовое процентное содержание легирующих компонентов, содержание цинка – остальное. Например: ЛМцЖ55-3-1 – латунь, медь- 55 %, марганец – 3 %, железо – 1 %, цинк – остальное. У бронзы после букв Бр указываются буквенные обозначения легирующих компонентов, далее подряд – массовое процентное содержание легирующих компонентов, содержание меди – остальное. Например: БрОЦС4-4-2,5 – бронза, олово – 4%, кремний – 2.5 %, остальное – медь.

**Сплавы на основе титана.** Титановые сплавы обладают высокой коррозионной стойкостью и прочностью при малой плотности. Наибольшее распространение получили сплавы, легированные алюминием, оловом, марганцем, хромом и ванадием. Сплавы широко используются в машиностроении, особенно в авиа- и судостроении.

**Сплавы на основе алюминия.** Для алюминиевых сплавов характерна относительно большая удельная прочность. Литейные сплавы имеют хорошие литейные свойства, хорошо обрабатываются резанием. Маркируют

буквами АЛ, затем цифрами, указывающими порядковый номер сплава. Деформируемые сплавы обладают удовлетворительной пластичностью, высокой коррозионной стойкостью, в основном применяются для сварных и клепаных соединений элементов конструкций, испытывающих небольшие нагрузки, но требующих высокого сопротивления коррозии. Марки дюралюминиевых сплавов начинаются с буквы Д, за которой стоит цифра, обозначающая условный порядковый номер сплава.

**Антифрикционные сплавы.** Такие сплавы применяют для заливки подшипников скольжения. Применяются сплавы на основе олова или свинца (баббиты), меди, алюминия, цинка. Баббиты обозначаются буквой Б, далее ставится цифра, показывающая процентное содержание олова, или буква, характеризующая специальный элемент, входящий в сплав. Например: Б88 – сплав содержит 88 % олова, БТ – сплав содержит теллур, БК2 – основа свинец.

#### **Задания для работы**

Задание 1. Из перечисленных ниже марок оловянных бронз укажите сначала литейные, а затем деформируемые бронзы: БрОЦ4-3, БрОЦС4-4-4, БрО10, БрОЦСН3-7-5-1, БрОФ10-1, БрОФ4-0,25, БрОЦС5-5-5, БрОФ6,5-0,4. Укажите их химический состав.

Задание 2. Какой химический состав имеют следующие материалы: БрАЖ9-4, БрКМц3-1, БрБ2, БрМц5, БрС30, Л96, ЛС80-3, ЛЖМц59-1-1, ЛА77-2.

Задание 3. Из перечисленных марок металлических материалов выберите марки антифрикционных сплавов: БрС30, АК4, ШХ6, У7, Б83, Р18, БН, БСт5, БрОЦС5-5-5, АСЧ1, Б16, ШХ15, БК, БСт6, БТ, Т15К6, ВТ14.

Задание 4. Какие из указанных марок литейных алюминиевых сплавов наиболее пригодны для производства отливок и почему: АЛ7, АЛ2, АЛ4, АЛ8, АЛ23, АЛ9, АЛ19?

Задание 5. Каков химический состав и назначение следующих марок латуней: Л68, ЛС59-1Л, ЛКС80-3-3, ЛАЖ60-1-1?

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химическое материаловедение» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	(1 неделя)	Изучение материала лекции, учебника, подготовка к семинару. Определение параметров кристаллического строения металлов цинка и гамма-железа	4 час	Опрос перед началом занятия. Проверка реферата
2.	(2 недели)	Изучение материала лекции, учебника, подготовка к семинару. Вычертить диаграмму железо-углерод. Построить кривую охлаждения сплава	4 час	Опрос перед началом занятия. Проверка домашней работы
3.	(2 недели)	Изучение материала лекции, учебника, подготовка к семинару. Определить структуру и температурный режим закалки сплавов	4 час	Опрос перед началом занятия. Проверка домашней работы
4.	(2 недели)	Изучение материала лекции, учебника, подготовка к семинару. Определить марку стали, ее область применения и температурную обработку.	3 час	Опрос перед началом занятия. Проверка домашней работы
5	(2 недели)	Изучение материала лекции, учебника, подготовка к семинару. Расчет	3 час	Опрос перед началом занятия. Принятие групповых рефератов

		коррозионных потерь металла		
--	--	-----------------------------	--	--

### Критерии оценки выполнения домашней работы

1. Работа выполнена на листе А4
2. Работа выполнена полностью, ответы даны на все основные вопросы.
3. Все графики вычерчены на масштабнo-координатной чертёжной бумаге простым карандашом.
4. Произведены все необходимые расчеты
5. Даны ответы на все дополнительные вопросы

### Структура реферата

Реферат относится к категории «*письменная работа*» и оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Рефераты представляются в печатной и электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Структурно реферат, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- *Титульный лист* – *обязательная* компонента реферата, первая страница (титульный лист реферата должен размещаться в общем файле, где представлен текст реферата);

- *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- *Выводы* – *обязательная* компонента реферата, содержит обобщающие выводы по работе;

- *Список литературы* – *обязательная* компонента реферата, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах

допускается 10-12 пт.);

- выравнивание текста – «по ширине»;

- поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

### **Критерии оценки защиты реферата**

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Новизна текста:** а) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); б) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; в) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

**Степень раскрытия сущности вопроса:** а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу.

**Обоснованность выбора источников:** а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:** а) насколько верно

оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	<p>Раздел 1. Введение (2 час.) Тема 1. История развития материаловедения и современные проблемы материаловедения Тема 2. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе Раздел 2. Неметаллические материалы. Тема 1. Общие сведения о полимерах и пластмассах. Тема 2. Способы полимеризации. Тема 3. Способы поликонденсации. Тема 4. Волокна. Тема 5. Материалы из кожи. Тема 6. Материалы на основе древесины. Тема 7. Неметаллические неорганические материалы</p>	ПК-1, ПК-4, ПК-5	<p>Знает отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР стандартные операции работы на высокотехнологическом оборудовании и правила составления протоколов испытаний</p>	Сдача коллоквиума №1 (УО-2) Собеседование (УО-1).	Вопросы для зачета №№1 – 30
			<p>Умеет Готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР Умеет выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристик и сырья,</p>		

			промежуточно й и конечной продукции химического производства		
			Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональ ных базах данных о физико- химических свойствах веществ и аналитических методах (в т.ч., патентных)	Групповая дискуссия (УО- 4).	Вопросы на зачет №№62-75
2.	Раздел 3. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации Тема 1. Особенности атомно- кристаллического строения металлов. Тема 2. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения Тема 3. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлических изделий. Раздел 4. Общая теория сплавов. (12 час.) Тема 1. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния Тема 2. Диаграммы	ПК-1, ПК-4, ПК-5	Знает отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР стандартные операции работы на высокотехноло гическом оборудовании и правила составления протоколов испытаний	Сдача коллоквиума №2 (УО-2) Выполнение контрольной работы по решению задач (ПР-2). Тестовый контроль (ПР- 1).	Вопросы на зачет №№76-80
			Умеет Готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР Умеет выполнять стандартные	Собеседование (УО-1).	Вопросы на зачет №№81- 100

	<p>состояний двухкомпонентных сплавов</p> <p>Тема 3. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.</p> <p>Тема 4. Коррозия сплавов. Виды коррозии. Методы защиты (2 часа)</p> <p>Тема 5. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод</p> <p>Тема 6. Стали. Классификация и маркировка сталей</p> <p>Тема 7. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов</p>		<p>операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристик и сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства</p>		
			<p>Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных о физико-химических свойствах веществ и аналитических методах (в т.ч., патентных)</p>	<p>Групповая дискуссия. (УО-4).</p>	<p>Вопросы на зачет №№101-119</p> <p>Защита реферата.</p>
3.	<p>Раздел 5. Обработка металлов (4 час.)</p> <p>Тема 1: Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали</p> <p>Тема 2: Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация</p> <p>Тема3: Методы упрочнения металла</p>	<p>ПК-1, ПК-4, ПК-5</p>	<p>Знает отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p>стандартные операции работы на высокотехнологическом оборудовании и правила составления протоколов испытаний</p>	<p>Выполнение контрольной работы по решению задач (ПР-2).</p>	<p>Вопросы на зачет №№ 76-85</p>
			<p>Умеет Готовить элементы документации,</p>	<p>Тестовый контроль (ПР-1).</p>	<p>Вопросы на зачет №№85-92</p>

		<p>проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p> <p>Умеет выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристик и сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства</p>		
		<p>Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных о физико-химических свойствах веществ и аналитических методах (в т.ч., патентных)</p>	Собеседование (УО-1).	Вопросы на зачет №№92-128

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в фонде оценочных средств.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Крахин, Олег Иванович. Сплавы с памятью. Основы проектирования конструкций : учебник для вузов / О. И. Крахин, А. П. Кузнецов, М. Г. Косов ; под ред. О. И. Крахина. Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии , 2012.- 393 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667179&theme=FEFU>

2. Гуляев, А. П. Металловедение: учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. Москва: Альянс, 2012.- 643 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664583&theme=FEFU>

3. Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс] / Г. Готтштайн; пер. с англ. К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина под ред. В. П. Зломанова. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 403 с.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313273.html>

4. Сапунов, С.В. Материаловедение.-СПб.: Из-во Лань, 2015.-208 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56171](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56171)

5. Пряхин Е.И. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Е.И. Пряхин. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. — 424 с. — 978-5-94211-699-6. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/71696.html>

**Дополнительная литература  
(печатные и электронные издания)**

1. Фахльман, Бредли Д. Химия новых материалов и нанотехнологии: [учебное пособие] /Б. Фахльман; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой. Долгопрудный: Интеллект, 2011. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417260&theme=FEFU>

2. Крахин, О. И. Сплавы с памятью. Технология и применение: учебник для вузов /О. И. Крахин, А. П. Кузнецов, М. Г. Косов; под ред. О. И. Крахина. Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2011. 330 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667189&theme=FEFU>

3. Андриевский, Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы /Р. А. Андриевский. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 252 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668210&theme=FEFU>

4. Кириллова И.К. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / И.К. Кириллова, А.Я. Мельникова, В.В. Райский. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2018. — 127 с. — 978-5-4488-0145-7. —

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73753.html>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://e.lanbook.com/>

2. <http://www.studentlibrary.ru/>

3. <http://znanium.com/>

4. <http://www.nelbook.ru/>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Материаловедение> – основные понятия и определения материаловедения

<http://www.materialscience.ru/> – справочник по конструкционным материалам.

<http://www.sinol.by/materialovedenie/> – книги по материаловедению, расшифровать марку материала.

<http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/lektcii/> – лекции по материаловедению.

<http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/metodichki/> – методические указания по материаловедению.

<http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/kontrolnie/> – контрольные работы по материаловедению.

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id= 159675\\_1&course\\_id= 4959\\_1](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id= 159675_1&course_id= 4959_1)

База данных Springer Materials: <http://materials.springer.com/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Химическое материаловедение».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Химическое материаловедение», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

### **Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней

содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Химическое материаловедение».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

### **Подготовка к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выразить и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

### **Задание на дом к практическим занятиям №29-30**

Просмотреть материал лекций, учебники и подготовиться к научной дискуссии и групповому обсуждению полученных результатов. Защита реферата. Ответы на вопросы преподавателя.

### **Подготовка к сдаче коллоквиумов.**

При подготовке к сдаче коллоквиума воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

### **Подготовка к экзамену**

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов

лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные химические лаборатории. Химическая посуда и химические реактивы для демонстрации опытов. Наглядные пособия: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости, таблица окислительно-восстановительных потенциалов. Мультимедийное оборудование.

## VIII. Фонд оценочных средств

### I. Паспорт ФОС по дисциплине «Химическое материаловедение»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел 1. Введение (2 час.) Тема 1. История развития материаловедения и современные проблемы материаловедения Тема 2. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе Раздел 2. Неметаллические материалы. Тема 1. Общие сведения о полимерах и пластмассах. Тема 2. Способы	ПК-1, ПК-4, ПК-5	Знает	Сдача коллоквиума №1 (УО-2) Собеседование (УО-1).	Вопросы для зачета №№1 – 30
			Умеет	Собеседование (УО-1).	Вопросы на зачет №№31-61
			Владеет	Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы на зачет №№62-75

	<p>полимеризации. Тема 3. Способы поликонденсации. Тема 4. Волокна. Тема 5. Материалы из кожи. Тема 6. Материалы на основе древесины. Тема 7. Неметаллические неорганические материалы</p>				
2.	<p>Раздел 3. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации Тема 1. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Тема 2. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения Тема 3. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлических изделий. Раздел 4. Общая теория сплавов. (12 час.) Тема 1. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния Тема 2. Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов Тема 3. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.</p>	ПК-1, ПК-4, ПК-5	Знает	Сдача коллоквиума №2 (УО-2) Выполнение контрольной работы по решению задач (ПР-2). Тестовый контроль (ПР-1).	Вопросы на зачет №№76-80
			Умеет	Собеседование (УО-1).	Вопросы на зачет №№81-100
			Владеет	Групповая дискуссия. (УО-4).	Вопросы на зачет №№101-119 Защита реферата.

	<p>Тема 4. Коррозия сплавов. Виды коррозии. Методы защиты (2 часа)</p> <p>Тема 5. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод</p> <p>Тема 6. Стали. Классификация и маркировка сталей</p> <p>Тема 7. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов</p>				
3.	<p>Раздел 5. Обработка металлов (4 час.)</p> <p>Тема 1: Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали</p> <p>Тема 2: Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация</p> <p>Тема 3: Методы упрочнения металла</p>	ПК-1, ПК-4, ПК-5	Знает	Выполнение контрольной работы по решению задач (ПР-2). Тестовый контроль (ПР-1).	Вопросы на зачет №№ 76-85
			Умеет	Собеседование (УО-1).	Вопросы на зачет №№85-92
			Владеет	Групповая дискуссия. (УО-4).	Вопросы на зачет №№92-128

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Химическое материаловедение»**

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>			

<p>Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции</p>	<p><b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p><b>ПК-1-1.</b> Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР  <b>ПК-1-2.</b> Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР  <b>ПК-1-3.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР  <b>ПК-1-4.</b> Готовит объекты исследования</p>	<p>Анализ опыта, ПС:  19.002  26.003  26.014  40.011  40.012  40.033  40.136</p>
<p><b>Тип задач профессиональной деятельности: технологический</b></p>			
<p>Контроль качества сырья и готовой продукции метрология, паспортизация и сертификации продукции; диагностика материалов и оборудования</p>	<p><b>ПК-4</b> Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции</p>	<p><b>ПК-4-1.</b> Знает стандартные операции работы на высокотехнологическом оборудовании и правила составления протоколов испытаний  <b>ПК-4-2.</b> Умеет выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства  <b>ПК-4-3.</b> Способен составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме</p>	<p>ПС:  19.002  20.027  23.041  24.020  24.028  24.030  26.001  26.006  26.009  26.011  26.013  40.010  40.012  40.022  40.043  40.044  40.060  40.085  40.105  40.133  40.139</p>
<p>Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности</p>	<p><b>ПК-5.</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания</p>	<p><b>ПК-5.1.</b> Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных о физико-химических свойствах веществ и аналитических методах (в т.ч., патентных)  <b>ПК-5.2.</b> Составляет обзор литературных источников по заданной теме физической и аналитической химии, оформляет отчеты о выполненной работе по специальным главам физической и аналитической химии по заданной форме</p>	<p>ПС:  19.002  24.028  26.001  26.006  26.014  40.043  40.044  40.105</p>

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

#### **I. Устный опрос**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Химическое материаловедение» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Химическое материаловедение» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, коллоквиумов, контрольных работ, тест-контроля) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.

#### **I. Устный опрос**

1. Собеседование (УО-1) (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.

2. Групповая дискуссия (УО-4) (Групповая дискуссия – рассмотрение, анализ различных позиций, точек зрения ученых на содержание той или иной проблемы, концепции выбора путей практической реализации стоящих перед обучающимися задач.) - Тема, вопросы для обсуждения. Задания для подготовки.

3. Коллоквиум (УО-2) (Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

#### **Вопросы для коллоквиума 1**

1. Что изучает наука - материаловедение.
2. Назовите отечественных и зарубежных ученых, внесших существенный вклад в развитие материаловедения.
3. Задачи прикладного материаловедения.

4. Свойства полимеров: химические, физические, механические, технологические.
5. С какой целью в состав пластмасс вводят пластификаторы и стабилизаторы?
6. Какие пластмассы являются лучшими диэлектриками?
7. Какие виды наполнителей значительно повышают прочность и анизотропию пластмасс?
8. Какой полимер имеет самую высокую химическую стойкость?
9. Какие пластмассы применяются для производства посуды, контактирующей с горячими пищевыми продуктами?
10. Использование полимеров в современном химическом производстве
11. История развития промышленного производства полимеров;
12. Поли-этилен. Свойства. Области применения.;
13. Полистирол. Свойства. Области применения;
14. Сополимеры полистирола. Свойства. Области применения;
15. Фторопласты. Свойства. Области применения;
16. Поливинилхлорид. Свойства. Назначение. Области применения;
17. Полиамиды. Классификация. Свойства. Области применения;
18. Полиимиды. Классификация. Свойства. Области применения.;
19. Полиметакрилаты. Классификация. Свойства. Области применения;
20. Кремнийорганические полимеры. Классификация. Свойства. Области применения.
21. Какое натуральное волокно имеет наибольшую прочность?
22. Какой волокнообразующий полимер имеется у шерстяного волокна?
23. Как определяется линейная плотность нити (текс)?
24. Какова структура нетканого материала?
25. Использование волокон в современном химическом производстве
26. История развития промышленного производства волокон;
27. Натуральный шелк. Свойства. Области применения.;
28. Хлопок. Свойства. Области применения;
29. Лен. Свойства. Области применения;
30. Шерсть. Свойства. Области применения;
31. Вискозное волокно. Свойства. Области применения;
32. Сиблон. Свойства. Области применения;
33. Металлические нити. Свойства. Области применения.;
34. Стекланные волокна Свойства. Области применения;
35. Синтетические волокна. Классификация. Свойства. Области применения.
36. Чем отличается искусственная кожа от натуральной?

37. Какие виды полимеров используются для производства искусственных кож?
38. Как делят искусственные кожи по типу основы?
39. Из каких структурных элементов состоит синтетическая кожа?
40. Использование кожи (натуральной/искусственной) в современном химическом производстве
41. История развития промышленной обработки кожи;
42. Дерматин . Свойства. Области применения.;
43. Кирза. Свойства. Области применения;
44. Стретч-кожа. Свойства. Области применения;
45. Синтетические кожа. Классификация. Свойства. Области применения.
46. Какой природный полимер преобладает в составе древесины?
47. Какие породы деревьев имеют высокую твердость древесины?
48. Расскажите о свойствах древесины.
49. Какое свойство следует отнести к недостаткам древесины?
50. В чем сущность модификации древесины?
51. Лесоматериалы и изделия из древесины.
52. Столярные изделия строительного назначения.
53. Материалы и изделия из отходов древесины.
54. Из истории использования древесины в строительстве и химической промышленности;
55. Древеснослоистые пластики (ДСП). Классификация. Свойства. Области применения;
56. Гетинакс. Классификация. Свойства. Области применения.
57. Что характеризует условная шкала Мооса?
58. Назовите основные физические и химические свойства стекла
59. Какими добавками обеспечивается цвет стекла?
60. Что представляет собой многослойное стекло (триплекс)?
61. Назовите состав пеностекла и область его применения
62. История применения стекла в быту и строительстве;
63. Новые технологии обработки поверхности стекла;
64. Использование изделий из стекла в промышленности;
65. История стекольного производства в России;
66. Ситаллы. Свойства. Области применения.
67. Микро- и макроструктура строительной извести.
68. Химические свойства строительной извести.
69. Физические свойства строительной извести.
70. Механические свойства строительной извести.
71. Промышленное производство извести;

72. Магнезиальные цементы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения;
73. Гидравлические вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения;
74. Воздушные вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения;
75. Портланд-цемент. Классификация. Свойства. Виды сырья. Области применения.

### **Вопросы для коллоквиума 2**

1. В чем сущность металлического типа связи?
2. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
3. Какие металлы относятся к группе черных, цветных?
4. Какие свойства характерны для твердых, жидких и газообразных состояний вещества?
5. Что такое элементарная ячейка?
6. В чем сущность анизотропии?
7. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки, координационное число?
8. Виды дислокаций и их строение.
9. Что такое вектор Бюргерса?
10. Основы литейного производства. Основные виды литья.
11. Виды обработки металлов давлением.
12. Сплавы алюминия в химической технологии.
13. Сплавы титана в химической технологии.
14. Сплавы магния химической технологии.
15. Приведите объяснение твердого раствора, механической смеси, химического (металлического) соединения.
16. Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения?
17. В чем физическая сущность процесса кристаллизации?
18. В чем физическая сущность процесса плавления?
19. Каковы параметры процесса кристаллизации?
20. Что такое переохлаждение? Какова связь между величиной зерна, скоростью зарождения, скоростью роста кристаллов и степенью переохлаждения?
21. Формы кристаллов и влияние реальной среды на процесс кристаллизации.
22. Образование дендритной структуры.
23. Что такое полиморфизм? Расскажите о полиморфизме на примере железа.

24. Расскажите как влияет углерод на свойства углеродистых сталей.
25. Какие вы знаете полезные и вредные примеси в углеродистых сталях?
26. В чем отличие серого чугуна от белого?
27. Как влияют примеси на свойства чугунов?
28. Каково строение эвтектики и эвтектоида в сером и белом чугунах?
29. Каковы классификации и маркировка серых чугунов?
30. Каковы структуры серых чугунов?
31. Как получают высокопрочный чугун? Его строение, свойства и назначение.
32. Сравните механические свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов.
33. Что означают цифры в марках чугунов СЧ35, КЧ30-6, ВЧ80
34. Лакокрасочные защитные покрытия.
35. Металлические защитные покрытия.
36. Биохимическая коррозия.
37. Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
38. Газовая коррозия.
39. Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость.
40. Механизмы электрохимической защиты.
41. Организация и применение катодной защиты в химической промышленности.
42. Грунтовая коррозия металлов и сплавов.
43. Каковы требования, предъявляемые к нержавеющей сталям?
44. Какие виды коррозии вы знаете?
45. Укажите марки хромистых нержавеющей сталей. Их состав, термическая обработка, свойства и назначение.
46. Укажите марки хромоникеливых нержавеющей сталей. Их свойства, состав, термическая обработка, назначение.
47. Что такое окалиностойкость?
48. Каковы требования, предъявляемые к жаростойким сталям?
49. Какими способами можно повысить окалиностойкость?
50. Каковы требования, предъявляемые к жаропрочным сталям?
51. В чем сущность явления ползучести?
52. Приведите определения предела ползучести и предела длительной прочности. Что такое скорость ползучести? Каков физический смысл этих характеристик?

53. Какими способами можно повысить жаропрочность стали? Объясните природу упрочнения.

### **Некоторые вопросы групповой дискуссии**

1. История развития материаловедения
2. Современные проблемы материаловедения
3. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе
4. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации
5. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.
6. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения
7. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлических изделий.
8. Общая теория сплавов.
9. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния
10. Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов
11. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.
12. Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация
13. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод
14. Стали. Классификация и маркировка сталей
15. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов
16. Какие требования предъявляются к строительным сталям?
17. Назовите группы цементуемых сталей (в зависимости от степени упрочняемости сердцевин) и приведите примеры марок сталей.
18. Какой термической обработке подвергаются цементуемые стали?
19. Какой термической обработке подвергаются улучшаемые стали?
20. Назовите состав стали Гадфильда. К какому виду конструкционных сталей она относится?
21. Основные требования к рессорно-пружинным сталям. Какой термической обработке подвергаются данный вид сталей?
22. Какой термической обработке подвергаются подшипниковые стали?
23. Приведите примеры марок автоматных сталей.
24. Что лежит в основе классификации полимеров?
25. Укажите область применения термопластов и реактопластов.
26. В чем преимущество пластмасс по сравнению с металлическими материалами? Каковы их недостатки?

27. Что представляет собой резина?
28. Виды стекол? Их отличительные свойства.
29. Укажите основные свойства ситаллов и область их применения.
30. Что такое композиты?
31. Как подразделяют композиты в зависимости от формы и размеров наполнителя?
32. Как подразделяют композиты по виду матрицы?
33. От чего зависят механические свойства композитов?

## **II. Письменные работы**

1. Тест (ПР-1) (Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося) - Фонд тестовых заданий.

2. Контрольная работа (ПР-2)(Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу) - Комплект контрольных заданий по вариантам.

### **Тестовые задания для текущей проверки**

1. Какое из перечисленных свойств металлов обеспечивает возможность их

успешной обработки давлением:

1. высокая прочность
2. высокая теплопроводность
3. высокое электросопротивление
4. высокая пластичность
5. хорошие литейные свойства

2. Каково максимальное (теоретически) содержание углерода в сталях (в %):

1. 6,67
2. 0,8
3. 2,14
4. 1,2
5. 4,3

3. Каково основное достоинство быстрорежущих сталей:

1. высокая твердость
2. коррозионная стойкость
3. высокая прочность
4. низкая стоимость
5. высокая теплостойкость

4. Какая термическая обработка применяется для придания ответственным

стальным изделиям оптимальных механических и эксплуатационных свойств:

1. отжиг
2. закалка
3. нормализация
4. закалка + отпуск
5. горячая пластическая деформация
5. Какая характерная особенность баббита, серого чугуна и свинцовой

бронзы

обуславливает возможность их применения для подшипников

скольжения:

1. гетерогенная (неоднородная) структура
2. высокая твердость
3. низкая твердость
4. высокая пластичность
5. низкая температура плавления

### **Примеры заданий контрольных работ**

#### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4**

##### **Проверка умения решать задачи:**

Вариант 1

Определить весовые потери и объемный показатель коррозии сплава, если процесс протекал с водородной деполяризацией и известны:

температура – 180С;

валентность – 3;

давление – 757 мм рт ст;

молярная масса – 26,98 г/моль;

количество выделившегося водорода за 1,5 часа составило 69 см<sup>3</sup>

размеры изделия – диаметр 30мм, длина 65 мм

#### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2 (10 вариантов)**

1. Привести фрагмент диаграммы состояния железо-цементит, соответствующий интервалу концентраций углерода 0.0-0.8 масс. %.

2. По диаграмме состояния железо-цементит описать процесс охлаждения

расплава с концентрацией по углероду 0.1 масс. % в интервале температур 727-1450°С

3. По диаграмме состояния железо-цементит определить составы фаз с концентрацией по углероду 0.1 масс. % и температуре 700°С

4. По диаграмме состояния железо-цементит определить состав шихты железо-углерод с температурой начала плавления 1500°С

5. По диаграмме состояния железо-цементит определить температуру

на-

чала плавления шихты железо-углерод с содержанием по углероду 2.1 масс. %.

6. По диаграмме состояния железо-цементит определить температурой начала кристаллизации расплава железо-углерод с содержанием по углероду 0.3 масс. %.

7. По диаграмме состояния железо-цементит парами значений «концентрация углерода-температура» дать точки, ограничивающие область существования следующих структур Ц1

8. Дать описание  $\alpha$ -Fe

9. Показать на диаграмме состояния железо-цементит температурный режим диффузионного отжига

10. Дать описание процесса цементации с твердым карбюризатором

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины при текущей проверке**

#### **Оценка устных ответов:**

##### **Отметка "Отлично"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

##### **Отметка "Хорошо"**

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

##### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

##### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

#### **II. Оценка умения решать задачи:**

##### **Отметка "Отлично"**

1. В решении и объяснении нет ошибок.
2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

#### **Отметка "Хорошо"**

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Решение и объяснение построены не верно.

### **III. Оценка письменных работ:**

Критерии те же. Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.

#### **Вопросы к зачету**

1. Что изучает наука - материаловедение.
2. Назовите отечественных и зарубежных ученых, внесших существенный вклад в развитие материаловедения.
3. Задачи прикладного материаловедения.
4. Свойства полимеров: химические, физические, механические, технологические.
5. С какой целью в состав пластмасс вводят пластификаторы и стабилизаторы?
6. Какие пластмассы являются лучшими диэлектриками?
7. Какие виды наполнителей значительно повышают прочность и анизотропию пластмасс?
8. Какой полимер имеет самую высокую химическую стойкость?
9. Какие пластмассы применяются для производства посуды, контактирующей с горячими пищевыми продуктами?
10. Использование полимеров в современном химическом производстве
11. История развития промышленного производства полимеров;
12. Полиэтилен. Свойства. Области применения.;
13. Полистирол. Свойства. Области применения;

14. Сополимеры полистирола. Свойства. Области применения;
15. Фторопласты. Свойства. Области применения;
16. Поливинилхлорид. Свойства. Назначение. Области применения;
17. Полиамиды. Классификация. Свойства. Области применения;
18. Полиимиды. Классификация. Свойства. Области применения.;
19. Полиметакрилаты. Классификация. Свойства. Области применения;
20. Кремнийорганические полимеры. Классификация. Свойства. Области применения.
21. Какое натуральное волокно имеет наибольшую прочность?
22. Какой волокнообразующий полимер имеется у шерстяного волокна?
23. Как определяется линейная плотность нити (текс)?
24. Какова структура нетканого материала?
25. Использование волокон в современном химическом производстве
26. История развития промышленного производства волокон;
27. Натуральный шелк. Свойства. Области применения.;
28. Хлопок. Свойства. Области применения;
29. Лен. Свойства. Области применения;
30. Шерсть. Свойства. Области применения;
31. Вискозное волокно. Свойства. Области применения;
32. Сиблон. Свойства. Области применения;
33. Металлические нити. Свойства. Области применения.;
34. Стекланные волокна Свойства. Области применения;
35. Синтетические волокна. Классификация. Свойства. Области применения.
36. Чем отличается искусственная кожа от натуральной?
37. Какие виды полимеров используются для производства искусственных кож?
38. Как делят искусственные кожи по типу основы?
39. Из каких структурных элементов состоит синтетическая кожа?
40. Использование кожи (натуральной/искусственной) в современном химическом производстве
41. История развития промышленной обработки кожи;
42. Дерматин . Свойства. Области применения.;
43. Кирза. Свойства. Области применения;
44. Стретч-кожа. Свойства. Области применения;
45. Синтетические кожа. Классификация. Свойства. Области применения.
46. Какой природный полимер преобладает в составе древесины?
47. Какие породы деревьев имеют высокую твердость древесины?
48. Расскажите о свойствах древесины.

49. Какое свойство следует отнести к недостаткам древесины?
50. В чем сущность модификации древесины?
51. Лесоматериалы и изделия из древесины.
52. Столярные изделия строительного назначения.
53. Материалы и изделия из отходов древесины.
54. Из истории использования древесины в строительстве и химической промышленности;
55. Древеснослоистые пластики (ДСП). Классификация. Свойства. Области применения;
56. Гетинакс. Классификация. Свойства. Области применения.
57. Что характеризует условная шкала Мооса?
58. Назовите основные физические и химические свойства стекла
59. Какими добавками обеспечивается цвет стекла?
60. Что представляет собой многослойное стекло (триплекс)?
61. Назовите состав пеностекла и область его применения
62. История применения стекла в быту и строительстве;
63. Новые технологии обработки поверхности стекла;
64. Использование изделий из стекла в промышленности;
65. История стекольного производства в России;
66. Ситаллы. Свойства. Области применения.
67. Микро- и макроструктура строительной извести.
68. Химические свойства строительной извести.
69. Физические свойства строительной извести.
70. Механические свойства строительной извести.
71. Промышленное производство извести;
72. Магнезиальные цементы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения;
73. Гидравлические вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения;
74. Воздушные вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения;
75. Портланд-цемент. Классификация. Свойства. Виды сырья. Области применения.
76. В чем сущность металлического типа связи?
  77. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
  78. Какие металлы относятся к группе черных, цветных?
  79. Какие свойства характерны для твердых, жидких и газообразных состояний вещества?
  80. Что такое элементарная ячейка?

81. В чем сущность анизотропии?
82. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки, координационное число?
83. Виды дислокаций и их строение.
84. Что такое вектор Бюргерса?
85. Основы литейного производства. Основные виды литья.
86. Виды обработки металлов давлением.
87. Сплавы алюминия в химической технологии.
88. Сплавы титана в химической технологии.
89. Сплавы магния химической технологии.
90. Приведите объяснение твердого раствора, механической смеси, химического (металлического) соединения.
91. Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения?
92. В чем физическая сущность процесса кристаллизации?
93. В чем физическая сущность процесса плавления?
94. Каковы параметры процесса кристаллизации?
95. Что такое переохлаждение? Какова связь между величиной зерна, скоростью зарождения, скоростью роста кристаллов и степенью переохлаждения?
96. Формы кристаллов и влияние реальной среды на процесс кристаллизации.
97. Образование дендритной структуры.
98. Что такое полиморфизм? Расскажите о полиморфизме на примере железа.
99. Расскажите как влияет углерод на свойства углеродистых сталей.
100. Какие вы знаете полезные и вредные примеси в углеродистых сталях?
101. В чем отличие серого чугуна от белого?
102. Как влияют примеси на свойства чугунов?
103. Каково строение эвтектики и эвтектоида в сером и белом чугунах?
104. Каковы классификации и маркировка серых чугунов?
105. Каковы структуры серых чугунов?
106. Как получают высокопрочный чугун? Его строение, свойства и назначение.
107. Сравните механические свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов.
108. Что означают цифры в марках чугунов СЧ35, КЧ30-6, ВЧ80
109. Лакокрасочные защитные покрытия.

110. Металлические защитные покрытия.
111. Биохимическая коррозия.
112. Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
113. Газовая коррозия.
114. Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость.
115. Механизмы электрохимической защиты.
116. Организация и применение катодной защиты в химической промышленности.
117. Грунтовая коррозия металлов и сплавов.
118. Каковы требования, предъявляемые к нержавеющей стали?
119. Какие виды коррозии вы знаете?
120. Укажите марки хромистых нержавеющей сталей. Их состав, термическая обработка, свойства и назначение.
121. Укажите марки хромоникелевых нержавеющей сталей. Их свойства, состав, термическая обработка, назначение.
122. Что такое окислительная стойкость?
123. Каковы требования, предъявляемые к жаростойким сталям?
124. Какими способами можно повысить окислительную стойкость?
125. Каковы требования, предъявляемые к жаропрочным сталям?
126. В чем сущность явления ползучести?
127. Приведите определения предела ползучести и предела длительной прочности. Что такое скорость ползучести? Каков физический смысл этих характеристик?
128. Какими способами можно повысить жаропрочность стали? Объясните природу упрочнения.