




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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП Химия


(подпись) А.А. Капустина
«26» июня 2015г. (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующая кафедрой
общей, неорганической и
элементоорганической химии

(подпись) А.А. Капустина
«26» июня 2015г. (Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Химическое материаловедение
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 36 час.
практические занятия _18_ час.
лабораторные работы ____ час.
в том числе с использованием МАО лек. 0 час/пр. 0 /лаб. 0 час.
в том числе в электронной форме лек. ____/пр. ____/лаб. ____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО 0 час.
самостоятельная работа 90 час.
в том числе на подготовку к экзамену
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет 3 семестр
экзамен _____ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 210

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН протокол № 11 от « 15 » июня 2015 г.

Заведующая кафедрой
Общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН к.х.н., доцент Капустина А.А.
Составитель: к.х.н., доцент Грибова В.В.

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 К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химическое материаловедение»

Дисциплина «Химическое материаловедение» разработана для студентов направления 04.03.01- Химия, профиль «Фундаментальная химия» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению. Входит в вариативную часть учебного плана, является обязательной дисциплиной: Б.1.В.ОД.9. Трудоемкость дисциплины 4 зачетных единиц (144) часов. Дисциплина включает 36 часов лекций, 18 часов практических занятий и 90 часов самостоятельной работы, завершается зачетом. Реализуется в 3 семестре.

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:

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

Для успешного изучения дисциплины «Химическое материаловедение» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов неорганической, органической и физической химий.
- Знание основных разделов физики и кристаллографии.
- Умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и решению расчетных задач.
- Навыки проведения химических опытов и объяснения их результатов.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования

следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7)</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; • классификацию химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д. • основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • различать химические материалы по строению и свойствам, назначению и физико-химическим свойствам. • безопасно обращаться с химическими материалами в соответствии с ТБ. • оказывать первую медицинскую помощь при необходимости
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств • методами утилизации опасных для экологии и здоровью человека веществ
<p>способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8)</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • основные химические понятия в области кристаллохимии, законы и термодинамические законы кристаллизации металлов при решении конкретных производственных задач, • основные способы получения черных сплавов (стали и чугуна), • способы изучения состава и строения сплавов. • виды термической и химико-термической обработки сплавов
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • Вычерчивать диаграммы состояний различных металлических систем, • по диаграмме характеризовать состояние системе при определенных внешних условиях (температурном режиме), • устанавливать состав химического соединения. • определять оптимальный тип термообработки сплава в зависимости от его состава и строения при решении

		конкретных производственных задач
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • классификацией и маркировкой сталей и чугунов. • классификацией цветных сплавов. • классификацией неорганических материалов при решении конкретных производственных задач.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химическое материаловедение» не предусмотрены методы активного/интерактивного обучения.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Введение (6 час.)

Тема 1. История развития материаловедения (2 час)

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

Тема 2. Современные проблемы материаловедения (2 час)

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 3. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе (2 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 со способами упрочнения материалов, обеспечивающими надежность изделий и инструментов. Ознакомление с основными группами современных материалов, их свойствами и областью применения.

Раздел 2. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации (6 час.)

Тема 1. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. (2 час)

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

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

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

Тема 3. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлических изделий. (2 час)

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

Раздел 3. Общая теория сплавов. (14 час.)

Тема 1. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния (2 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.).

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. (2 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. Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация (2 час.)

Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла: наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: возврат и рекристаллизация

Тема 5. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод (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)

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 4. Обработка металлов (10 час.)

Тема 1: Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали (2 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. Отпускная хрупкость

Тема 2: Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация (2 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

Тема3: 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

Тема4: Конструкционные материалы. (4 час.)

Конструкционные стали. Легированные стали. Влияние элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на превращения в стали. Влияние легирующих элементов на превращение перлита в аустенит. Влияние легирующих элементов на превращение переохлажденного аустенита. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске. Классификация легированных сталей . Классификация конструкционных сталей. Углеродистые стали. Цементуемые и улучшаемые стали. Цементуемые стали. Улучшаемые стали. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали. Высокопрочные стали. Пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали. Стали для изделий, работающих при низких температурах. Износостойкие стали. Автоматные стали. Стали для режущего инструмента. Углеродистые инструментальные стали (ГОСТ 1435). Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Стали для измерительных инструментов. Штамповые стали. Стали для штампов холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Твердые сплавы. Алмаз как материал для изготовления инструментов

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические работы (18 час.)

Практическая работа 1. Строение металлов. Кристаллизация и структура металлов и сплавов (2 часа)

План

1. Металлы, их классификация и основные физические свойства.
2. Энергетические и температурные условия процесса кристаллизации. Механизм и основные закономерности процесса кристаллизации.
3. Превращения в твердом состоянии. Полиморфизм.

Практическая работа 2. Механические свойства металлов(2 часа)

План

1. Механические свойства металлов. Деформации и напряжения.
2. Испытания материалов на растяжение и на ударную вязкость. Испытания на твердость. Упругая и пластическая деформации, разрушение.
3. Упрочнение и разупрочнение материалов, наклеп и рекристаллизация.

Практическая работа 3. Железоуглеродистые сплавы (2 часа)

План

1. Классификация и свойства углеродистых сталей.
2. Классификация и свойства чугунов.
3. Основные механические свойства и назначение чугунов, а также их маркировка.

Практическая работа 4. Закалка и отпуск углеродистых сталей(2 часа)

План

1. Закалка углеродистых сталей. Отпуск закаленных углеродистых сталей. Поверхностная закалка.
2. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали и физическую сущность процессов закалки и отпуска.
3. Механизм действия закалочных сред.
4. Технологические процессы термической обработки (закалки), разновидность режимов и их назначение.
5. Схема превращений, происходящих в сталях при отпуске, и виды отпускной хрупкости.

Практическая работа 5. Упрочнение сплавов (2 часа)

План

1. Упрочнение легированием.
2. Упрочнение пластическим деформированием.
3. Упрочнение термическими методами.
4. Цементация стали.
5. Азотирование стали. Нитроцементация.
6. Физическое упрочнение.

Практическая работа 6. Конструкционные стали(2 часа)

План

1. Строительные стали. Цементуемые (нитроцементуемые) стали.
2. Улучшаемые стали. Рессорно-пружинные стали.
3. Подшипниковые стали. Автоматные стали. Износостойкие стали.
4. Конструкционные стали общего назначения. ***Практическая работа 7. Инструментальные стали(2 часа)***

План

1. Классификация инструментальных сталей в зависимости от назначения
2. Основные эксплуатационные свойства инструмента каждой группы.
3. Быстрорежущие стали. Причины их высокой теплостойкости и особенности термической обработки.
4. Штамповые сталей ,условия работы штампов для деформирования в холодном состоянии и штампов для деформирования в горячем состоянии.
5. Выбор марки стали для инструмента различного назначения, ее состав, режим термической обработки, сущность происходящих при термической обработке превращений ,получаемые структура и свойства.

Практическая работа 8. Твердые сплавы. Режущая керамика, сверхтвердые и абразивные материалы (2 часа)

План

1. Группы твердых сплавов, их структура и назначением.
2. Рабочие температуры твердых сплавов и их основные механические свойства.
3. Основные группы режущей керамики, ее особенности и эксплуатационные характеристики, область применения.
4. Сверхтвердые материалы, их теплостойкость, ограничивающая их применение в качестве инструментального материала.

Практическая работа 9. Коррозионно-стойкие и жаропрочные стали и сплавы(2 часа)

План

1. Явления химической и электрохимической коррозии сталей.
2. Особенности поведения жаропрочных сталей в условиях нагружения при повышенных температурах.
3. Сущность ползучести и основные характеристики жаропрочности.
4. Предельные рабочие температуры и области применения сталей различного структурного класса.
5. Отличие между жаростойкими и жаропрочными сталями и сплавами.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Название дисциплины» представлено в Приложении 1 и 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.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел 1. Введение Тема 1. История развития материаловедения Тема 2. Современные проблемы материаловедения Тема 3. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе Раздел 2. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации Тема 1. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Тема 2. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1).	Сдача коллоквиума №1 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Вопросы к зачету №№1 – 10
			Умеет	Собеседование (УО-1).	Вопросы к зачету №№10-15
			Владеет	Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к зачету №№15-20

	строения Тема 3. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлических изделий.				
2.	Раздел 3. Общая теория сплавов. Тема 1. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния Тема 2. Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов Тема 3 Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Тема 4. Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация Тема 5. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод Тема 6. Стали. Классификация и маркировка сталей Тема 7. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ПК-8	Знает	Выполнение контрольной работы по решению задач (ПР-2). Тестовый контроль (ПР-1).	Вопросы к зачету №№20-25
			Умеет	Собеседование (УО-1).	Вопросы к зачету №№25-30
			Владеет	Групповая дискуссия. (УО-4).	Вопросы к зачету №№30-37 Защита реферата.

<p>Раздел 4. Обработка металлов Тема 1: Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали Тема 2: Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация Тема3: Методы упрочнения металла Тема4: Конструкционные материалы. Раздел 5. Цветные металлы и сплавы на их основе. Специальные сплавы Тема 1: Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы Тема 2. Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы Тема 3. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические</p>				
--	--	--	--	--

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 Приложении 2.

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. Бондаренко, Г.Г. Материаловедение: учебник для бакалавров /Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко. Москва: Юрайт , 2012., 360 с. http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=%D0%91%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE,%D0%93.%D0%93.&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

5. Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Борзенко Е.И., Вологжанина С.А. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2007.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081406.html>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Материаловедение [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2006.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081319.html>

2. Материаловедение. Защита от коррозии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Наумов, А.Я. Самуилов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212807.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

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. просмотрное – 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 зачету

В процессе подготовки к зачету, 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.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Химическое материаловедение»
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

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	10 часов	Опрос перед началом занятия. Проверка реферата
2.	2 недели	Изучение материала лекции, учебника, подготовка к семинару. Вычертить диаграмму железо-углерод. Построить кривую охлаждения сплава	20 часов	Опрос перед началом занятия. Проверка домашней работы
3.	2 недели	Изучение материала лекции, учебника, подготовка к семинару. Определить структуру и температурный режим закалки сплавов	20 часов	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.	20 часов	Опрос перед началом занятия. Проверка домашней работы
5	2 недели	Изучение материала лекции, учебника, подготовка к семинару. Расчет коррозионных	20 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие групповых рефератов

		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 масштабной-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.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Химическое материаловедение»
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

I. Паспорт ФОС по дисциплине «Химическое материаловедение»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7)</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; • классификацию химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д. • основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • различать химические материалы по строению и свойствам, назначению и физико-химическим свойствам. • безопасно обращаться с химическими материалами в соответствии с ТБ. • оказывать первую медицинскую помощь при необходимости
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств • методами утилизации опасных для экологии и здоровью человека веществ
<p>способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8)</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • основные химические понятия в области кристаллохимии, законы и термодинамические законы кристаллизации металлов при решении конкретных производственных задач, • основные способы получения черных сплавов (стали и чугуна), • способы изучения состава и строения сплавов. • виды термической и химико-термической обработки сплавов
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • Вычерчивать диаграммы состояний различных металлических систем, • по диаграмме характеризовать состояние системе при определенных внешних условиях (температурном режиме), • устанавливать состав химического

		<p>соединения.</p> <ul style="list-style-type: none"> определять оптимальный тип термообработки сплава в зависимости от его состава и строения при решении конкретных производственных задач
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> классификацией и маркировкой сталей и чугунов. классификацией цветных сплавов. классификацией неорганических материалов при решении конкретных производственных задач.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	<p>Раздел 1. Введение Тема 1. История развития материаловедения Тема 2. Современные проблемы материаловедения Тема 3. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе</p> <p>Раздел 2. 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</p>	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1).	Сдача коллоквиума №1 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Вопросы к зачету №№1 – 10
			Умеет	Собеседование (УО-1).	Вопросы №№10-15
			Владеет	Групповая дискуссия (УО-4).	Вопросы к зачету №№15-20

	металлических изделий.				
2.	<p>Раздел 3. Общая теория сплавов. Тема 1. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния</p> <p>Тема 2. Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов</p> <p>Тема 3 Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.</p> <p>Тема 4. Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация</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>Раздел 4. Обработка металлов</p> <p>Тема 1: Виды термической обработки</p>	ПК-8	Знает	Выполнение контрольной работы по решению задач (ПР-2). Тестовый контроль (ПР-1).	Сдача коллоквиума №2 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Вопросы к зачету №№20-25
			Умеет	Собеседование (УО-1).	Вопросы к зачету №№25-30
			Владеет	Групповая дискуссия. (УО-4).	Вопросы к зачету №№30-37 Защита реферата.

металлов. Основы теории термической обработки стали

Тема 2: Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация

Тема3: Методы упрочнения металла

Тема4: Конструкционные материалы.

Раздел 5. Цветные металлы и сплавы на их основе. Специальные сплавы

Тема 1: Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы

Тема 2. Коррозионно-стойкие стали и сплавы.

Жаростойкие стали и сплавы.

Жаропрочные стали и сплавы

Тема 3. Композиционные материалы.

Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Химическое материаловедение»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-7 - владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	знает (пороговый уровень)	методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; классификацию химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д. основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя.	Знание определений основных понятий предметной области исследования; знание приемов безопасного ведения химического эксперимента с ядовитыми, пожароопасными и взрывоопасными веществами, Знание основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности	способность дать определения основных понятий безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств: опасными, ядовитыми, пожароопасными и взрывоопасными химическими веществами.
	умеет (продвинутой)	различать химические материалы по строению и свойствам, назначению и физико-химическим свойствам. безопасно обращаться с химическими материалами в соответствии с ТБ. оказывать первую медицинскую помощь при необходимости	Умеет проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности,	Умение проводить анализ факторов безопасного обращения с химическими материалами с учетом химических свойств веществ, предполагать их негативное влияние на здоровье человека в профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств методами утилизации опасных для экологии и здоровью человека веществ	Владение знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях; владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и	- способность точно применять нормы техники безопасности в различных условиях, владеет методами безопасного обращения химическими материалами с учетом их физических и химических свойств

			химических свойств	
ПК-8 способность использовать основные закономерности и химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	знает (пороговый уровень Б)	основные химические понятия в области кристаллохимии, законы и термодинамические законы кристаллизации металлов при решении конкретных производственных задач, основные способы получения черных сплавов (стали и чугуна), способы изучения состава и строения сплавов. виды термической и химико-термической обработки сплавов	Знание типовых процессов технологии; - методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и физико-химических моделей;	способность дать определения основных понятий химии; способность перечислить и раскрыть суть методов оптимизации химико-технологических процессов при решении конкретных производственных задач
	умеет (продвинутой)	Вычерчивать диаграммы состояний различных металлических систем, по диаграмме характеризовать состояние системы при определенных внешних условиях (температурном режиме), устанавливать состав химического соединения. определять оптимальный тип термообработки сплава в зависимости от его состава и строения при решении конкретных производственных задач	Умет - рассчитывать основные характеристики химического процесса; - выбирать рациональную схему производства заданного продукта;	умение применять известные схемы производства продукта, выбирать оптимальную схему производства, предлагать свои методы оптимизации производства на основе закономерностей фундаментальных химических понятий
	владеет (высокий)	классификацией и маркировкой сталей и чугунов. классификацией цветных сплавов. классификацией неорганических материалов при решении конкретных производственных задач.	Владеет-классификацией и маркировкой сталей и чугунов. классификацией цветных сплавов. классификацией неорганических материалов.	- способность бегло и точно применять полученные знания в устных ответах на вопросы и в письменных работах, способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач.

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

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. Зачет (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к зачету.

Вопросы к зачету

1. Вещество и материалы. Классификация материалов.
2. Агрегатные, физические и фазовые состояния веществ и материалов.
3. Типы связей в твердых телах и классификация твердых тел по характеру типа связи.
4. Пространственная решетка кристаллов. Виды элементарных ячеек.
5. Полиморфизм, аллотропия.
6. Структура аморфных тел.
7. Металлы и их структура и основные свойства.
8. Сплавы. Классификация сплавов.
9. Сплавы – твердые растворы и сплавы – химические соединения. Их Структура и свойства. Эвтектики.
10. Термический и дифференциально-термический анализ.
11. Принцип построения диаграммы состояния сплавов металлов.
12. Диаграмма состояния сплава железо – углерод.
13. Процесс кристаллизации твердых тел.
14. Технологические приемы получения сплавов.
15. Физико-механические свойства материалов.
16. Взаимосвязь между физико-механическими свойствами материалов

и их физической структурой.

17. Прочные и деформационные свойства материалов. Диаграмма растяжения материалов.

18. Теоретическая и техническая (реальная) прочность материалов.

19. Статистическая теория прочности твердых тел.

20. Долговечность материалов.

21. Кинетическая (флуктуационная) теория прочности твердых тел.

22. Теплофизические свойства материалов. Методы их определения.

23. Диффузия. Методы ее определения.

24. Электрические и диэлектрические свойства материалов.

25. Химические свойства материалов.

26. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Ее виды.

27. Количественная характеристика скорости коррозионных процессов.

28. Способы защиты металлов от коррозии.

29. Старение полимерных материалов. Виды старения. Методы защиты материалов от старения.

30. Конструкционные материалы. Конструкционная прочность материалов.

31. Материалы, обеспечивающие жесткость, статическую и циклическую прочность.

32. Материалы с особыми технологическими свойствами.

33. Износостойкие материалы.

34. Антифрикционные и фрикционные материалы.

35. Материалы с высокими упругими свойствами.

36. Материалы с малой плотностью и высокой удельной прочностью.

37. Материалы устойчивые к взаимодействию температур и рабочей среды. Жаростойкие и коррозионно-устойчивые материалы.

ВОПРОСЫ СОБЕСЕДОВАНИЙ

Раздел 1. Введение

Тема 1. История развития материаловедения

Тема 2. Современные проблемы материаловедения

Тема 3. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Раздел 2. 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 3. Общая теория сплавов.

Тема 1. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния

Тема 2. Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов

Тема 3 Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.

Тема 4. Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация

Тема 5. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод

Тема 6. Стали. Классификация и маркировка сталей

Тема 7. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов

Вопросы собеседования:

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. Приведите объяснение твердого раствора, механической смеси, химического (металлического) соединения.
11. Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения?
12. В чем физическая сущность процесса кристаллизации?
13. В чем физическая сущность процесса плавления?
14. Каковы параметры процесса кристаллизации?
15. Что такое переохлаждение? Какова связь между величиной зерна, скоростью зарождения, скоростью роста кристаллов и степенью переохлаждения?
16. Формы кристаллов и влияние реальной среды на процесс кристаллизации.
17. Образование дендритной структуры.
18. Что такое полиморфизм? Расскажите о полиморфизме на примере железа.
19. Расскажите как влияет углерод на свойства углеродистых сталей.

20. Какие вы знаете полезные и вредные примеси в углеродистых сталях?

21. В чем отличие серого чугуна от белого?

22. Как влияют примеси на свойства чугунов?

23. Каково строение эвтектики и эвтектоида в сером и белом чугунах?

24. Каковы классификации и маркировка серых чугунов?

25. Каковы структуры серых чугунов?

26. Как получают высокопрочный чугун? Его строение, свойства и назначение.

27. Сравните механические свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов.

28. Что означают цифры в марках чугунов СЧ35, КЧ30-6, ВЧ80

Раздел 4. Обработка металлов

Тема 1: Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали

Тема 2: Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация

Тема3: Методы упрочнения металла

Тема4: Конструкционные материалы.

1. Что такое критическая скорость закалки?

2. От чего зависит количество остаточного аустенита?

3. Какие вам известны разновидности закалки и в каких случаях они применяются?

4. В чем отличие закалки с полиморфным превращением от закалки без полиморфного превращения?

5. От чего зависит прокаливаемость стали и ее технологическое значение?

6. Каковы особенности известных вам групп охлаждающих сред?

7. В чем сущность превращений при отпуске?

8. Чем отличаются структуры троостита, сорбита отпуска от одноименных структур, образующихся при распаде переохлажденного аустенита?

9. Для какого вида отпуска характерна необратимая отпускная хрупкость?

10. Для какого вида отпуска характерна обратимая отпускная хрупкость?

11. Что вы можете рассказать о дисперсионном твердении?

12. Как изменяются свойства изделия при дробеструйной обработке и какова природа этих изменений?

13. Как влияет поверхностное упрочнение на эксплуатационные характеристики изделий?

14. В чем различие между холодной и горячей пластическими деформациями?

15. В чем сущность и особенности термомеханической обработки?

16. Как влияет поверхностная закалка на эксплуатационные характеристики изделия?

17. Каковы преимущества поверхностной индукционной закалки?

18. В чем заключаются физические основы химико-термической обработки?

19. В чем заключается процесс цементации, азотирования?

20. Назначение и режим термической обработки после цементации

Раздел 5. Цветные металлы и сплавы на их основе. Специальные сплавы

Тема 1: Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы

Тема 2. Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы

Тема 3. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические

1. Свойства и применение алюминия.

2. Как классифицируют алюминиевые сплавы?

3. Какие сплавы упрочняются путем термической обработки? Укажите их марки, состав, режим термической обработки, свойства.

4. В чем сущность процесса старения?

5. Какие вы знаете литейные алюминиевые сплавы? Приведите их марки, состав, режим обработки, свойства.

6. Какие вы знаете жаропрочные алюминиевые сплавы? Укажите предельные рабочие температуры их использования.

7. Каковы свойства магния?

8. Как классифицируют магниевые сплавы?

9. Укажите марки, состав, обработку. Свойства и назначение различных сплавов на основе магния.

10. Каковы особенности титановых сплавов и области их применения?

11. Какой термической обработке подвергают сплавы на основе титана?

12. Приведите примеры сплавов на основе титана. Укажите их состав, обработку, свойства и области применения.

13. Как влияют примеси на свойства чистой меди?

14. Как классифицируют медные сплавы?

15. Какие сплавы относят к латуням? Их маркировка и состав.
16. Приведите несколько примеров латуней с указанием их состава, структуры, свойств и назначения.
17. Какие сплавы относят к бронзам? Их маркировка и состав.
18. Укажите строение, свойства и назначение различных бронз.

Вопросы групповой дискуссии

1. Какие требования предъявляются к строительным сталям?
2. Назовите группы цементуемых сталей (в зависимости от степени упрочняемости сердцевины) и приведите примеры марок сталей.
3. Какой термической обработке подвергаются цементуемые стали?
4. Какой термической обработке подвергаются улучшаемые стали?
5. Назовите состав стали Гадфильда. К какому виду конструкционных сталей она относится?
6. Основные требования к рессорно-пружинным сталям. Какой термической обработке подвергаются данный вид сталей?
7. Какой термической обработке подвергаются подшипниковые стали?
8. Приведите примеры марок автоматных сталей.
9. Что лежит в основе классификации полимеров?
10. Укажите область применения термопластов и реактопластов.
11. В чем преимущество пластмасс по сравнению с металлическими материалами? Каковы их недостатки?
12. Что представляет собой резина?
13. Виды стекол? Их отличительные свойства.
14. Укажите основные свойства ситаллов и область их применения.
15. Что такое композиты?
16. Как подразделяют композиты в зависимости от формы и размеров наполнителя?
17. Как подразделяют композиты по виду матрицы?
18. 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.

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

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 № 1

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 см³

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 начала 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 α -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 несущественные 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.

Примеры тестов для проверки сформированности компетенций **ПК-7**

1. Почему необходимо соблюдать осторожность при работе с эпоксидными смолами?
 - А) Они токсичны, горючи
 - Б) Они плохо пахнут
 - В) они способны нанести ущерб внешнему виду человека
2. При подготовке воды, поступающей в котельные установки, её подвергают деаэрации для удаления из неё:
 - 1) азота;
 - 2) водорода;
 - 3) кислорода;
 - 4) аргона.
3. Чем опасен формальдегид, входящий в состав фенолформальдегидных смол?
 - 1) Формальдегид высоко токсичен, поражает репродуктивные органы,
 - 2) Формальдегид поражает кожные покровы, глаза, дыхательные пути, центральную нервную систему
 - 3) Формальдегид может стать причиной генетических отклонений),
 - 4) все вышеперечисленное
4. При работе с эпоксидными смолами необходимо, чтобы обязательно находилось в помещении:
 - 1) полотенце, мыло
 - 2) подвод холодной и горячей воды
 - 3) все вышеперечисленное выше
 - 4) нет верного ответа
5. Ингибитором при перевозке серной кислоты в железных цистернах служит
 - 1) азотная кислота;
 - 2) уксусная кислота;
 - 3) сернистая кислота;
 - 4) соляная кислота.
6. Чем опасен фенол, входящий в состав фенолформальдегидных смол?

- 1) тем, что он обладает резким запахом
- 2) он может стать причиной головокружения
- 3) он может стать причиной головной боли, упадка сил, снижения иммунитета, аллергии
- 4) фенол не относится к опасным веществам

ПК-8

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. 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

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

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

4. 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