



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) Реутов В.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)
05 сентября 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий базовой кафедрой
химических и ресурсосберегающих технологий
(название кафедры)


(подпись) Реутов В.А.
(Ф.И.О. зав. каф.)
05 сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 6
лекции 36 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы нет
в том числе с использованием МАО лек. 10 час. /пр. 8 час. /лр. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО 18 час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к экзамену нет
контрольные работы (количество) 1
курсовая работа / курсовой проект нет
зачет 6 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 № 12-13-2030.

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий Школы естественных наук протокол № 12 от 13 июня 2017 г.

Заведующий кафедрой: к.х.н., доцент Реутов В.А.
Составитель: к.б.н., доцент Чернова Е.Н.

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)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 18.03.01 Chemical technology

Course title: Materials Science

Study profile: Technology of oil processing and chemical production

Basic part of Block B1.B.5.5, 3 credits

Instructor: Gribova V.V.

At the beginning of the course a student should be able to:

At the beginning of the course a student should be able to:

for successful study of the discipline, the following preliminary competences should be formulated:

- ability to use modern methods and technologies (including information) in professional activity (GC-5);
- ability to self-organization and self-education (GC-14);
- willingness to use knowledge about the modern physical picture of the world, spatio-temporal laws, the structure of society to understand the world and natural phenomena (GPC-2).

Learning outcomes:

- willingness to use knowledge of the structure of matter, the nature of chemical bonding in various classes of chemical compounds to understand the properties of materials and the mechanism of chemical processes occurring in the surrounding world(GPC-3);
- willingness to conduct standard and certification testing of materials, products and technological processes (PC-20);
- willingness to use the knowledge of the properties of chemical elements, compounds and materials based on them to solve the problems of professional activity (PC-21).

Course description:

The learning of the course is aimed at acquiring knowledge about the laws of formation of the properties of materials, based on the purposeful creation of their different physical structures, as well as the commonality and differences inherent in certain classes of materials.

Main course literature:

1. Krakhin, O. I. Splavy s pamyat'yu. Osnovy proyektirovaniya konstruk-tsiy : uchebnik dlya vuzov / O. I. Krakhin, A. P. Kuznetsov, M. G. Kosov ; pod red. O. I. Krakhina. Staryy Oskol : Tonkiye naukoymkiye tekhnologii , 2012. 393 s.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667179&theme=FEFU>

2. Gulyayev, A. P. Metallovedeniye : uchebnik dlya vuzov /A. P. Gulyayev, A. A. Gulyayev. Moscow : Al'yans , 2012., 643 s.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664583&theme=FEFU>

3. Bondarenko, G.G. Materialovedeniye : uchebnik dlya bakalavrov / G. G. Bondarenko, T. A. Kabanova, V. V. Rybalko ; pod red. G. G. Bondarenko. Moscow : Yurayt , 2012. - 360 s.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670440&theme=FEFU>

4. Zemskov, YU.P. Materialovedeniye. [Elektronnyy resurs] : Uchebnyye posobiya / YU.P. Zemskov, YU.S. Tkachenko, L.B. Likhacheva, B.N. Kvashnin. — Elektron. dan. — Voronezh : VGUIIT, 2013. — 200 s.

<http://e.lanbook.com/book/72035>

5. Solntsev YU.P. Materialovedeniye [Elektronnyy resurs]: uchebnik dlya vuzov / YU.P. Solntsev, Ye.I. Pryakhin— Elektron. tekstovyye dannyye.— Saint Petersburg.: KHIMIZDAT, 2014.— 784 c.

<http://www.iprbookshop.ru/22533>

Form of final knowledge control: credit.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» разработана для студентов 3 курса направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Технологии химических и нефтеперерабатывающих производств», в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс «Б1.Б.5.5 Материаловедение» относится к базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Курс «Материаловедение» логически и содержательно связана как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия» «Физика».

Дисциплина «Материаловедение» тесно взаимосвязана курсами «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

Цель дисциплины: 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.

Задачи дисциплины:

- 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;
- формирование умения выбирать материалы для химико-технологического процесса.

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

ОК-5 – способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

ОК-14 – способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-2 – готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - строение и размер кристаллической решетки, влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов - основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя - фазовый состав сплавов; дефекты кристаллов - законы и термодинамические законы кристаллизации металлов
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - способы изучения состава и строения сплавов строить диаграммы состояний различных металлических систем - устанавливать состав химического соединения
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - навыками изучения состава и строения сплавов
<p>ПК-20 готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - классификацию химических материалов по различным признакам - механические свойства материалов - виды термической и химико-термической обработки сплавов - основные способы получения черных сплавов (стали и чугуна), - способы изучения состава и строения сплавов
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать и систематизировать информацию о составе сплава
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - навыками по диаграмме характеризовать состояние системе при определенных внешних условиях (температурном режиме) - классификацией и маркировкой сталей и чугунов - классификацией цветных сплавов - классификацией материалов
<p>ПК-21 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - классификацию химических материалов и сплавов по различным признакам - характеристики конструкционных материалов - классификацию химических материалов по различным признакам - механические свойства материалов; формирование структуры литых материалов; термические и химико-термические обработки сплавов
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - систематизировать информацию о составе сплава - определять оптимальный тип термообработки сплава в зависимости от его состава и строения - выбрать материал (сплав) с необходимыми свойствами и характеристиками

	Владеет	<ul style="list-style-type: none">- классификацией и маркировкой сталей и чугунов.- классификацией цветных сплавов.- классификацией материалов- методами повышения конструкционной прочности материалов
--	---------	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Материаловедение» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция презентация с обсуждением (на лекционных занятиях); групповая дискуссия; обсуждение учебного видеофильма (на практических занятиях).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Введение (2 час.)

Тема 1. Цель и задачи дисциплины (1 час)

Активная форма: лекция-беседа

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.

Тема 2. История развития материаловедения (1 час)

Активная форма: лекция-беседа

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

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

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

Интерактивная форма: лекция презентация с обсуждением

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 III. Общая теория сплавов (12 час.)

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

Интерактивная форма: лекция презентация с обсуждением

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 компоненты 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.)

Интерактивная форма: лекция презентация с обсуждением

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 (1 час.)

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 (1 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 IV. 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.)

Активная форма: лекция-беседа

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

Тема 4. 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

Раздел V. Цветные металлы и сплавы на их основе. Специальные сплавы (6 час.)

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 (2 час.)

Медь и ее сплавы. Титан и его сплавы. Области применения титановых сплавов. Алюминий и его сплавы. Алюминиевые сплавы. Деформируемые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Деформируемые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Магний и его сплавы. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Медь и ее сплавы. Латунь. Бронзы.

Тема 2. Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы (2 час.)

Коррозия электрохимическая и химическая. Классификация коррозионностойких сталей и сплавов. Хромистые стали. Жаростойкость, жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочность, жаропрочные стали и сплавы. Классификация жаропрочных сталей и сплавов

Тема 3. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические (2 час.)

Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии. Пористые порошковые материалы. Прочие пористые изделия. Конструкционные порошковые материалы. Спеченные цветные металлы. Электротехнические порошковые материалы. Магнитные порошковые материалы. Композиционные материалы

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Строение металлов. Кристаллизация и структура металлов и сплавов (2 час.)

Интерактивная форма: *обсуждение учебного видеофильма*

1. Металлы, их классификация и основные физические свойства.
2. Различные агрегатные состояния и кристаллическое строение металлов. Реальное строение металлов и дефекты кристаллических решеток.
3. Энергетические и температурные условия процесса кристаллизации. Механизм и основные закономерности процесса кристаллизации. Превращения в твердом состоянии. Полиморфизм.

Занятие 2. Механические свойства металлов (2 час.)

Интерактивная форма: *обсуждение учебного видеофильма*

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

Занятие 3. Железоуглеродистые сплавы (2 час.)

Интерактивная форма: *обсуждение учебного видеофильма*

1. Классификация и свойства углеродистых сталей. Классификация и свойства чугунов.
2. Принципиальное различие белых и графитизированных чугунов.
3. Основные механические свойства и назначение чугунов, а также их маркировку. Способы получения ковких и высокопрочных чугунов.

Занятие 4. Закалка и отпуск углеродистых сталей (2 час.)

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. Различие между закаливаемостью и прокаливаемостью стали, а также факторы, влияющие на эти характеристики. Схема превращений, происходящих в сталях при отпуске, и виды отпускной хрупкости.

Занятие 5. Упрочнение сплавов (2 час.)

1. Упрочнение легированием. Упрочнение пластическим деформированием. Упрочнение термическими методами. Цементация стали. Азотирование стали. Нитроцементация. Физическое упрочнение.

2. Способы упрочнения сталей легированием, механической, термической и термомеханической обработкой. Сущность явления наклепа и его практическое использование.

3. Изучение индукционной закалки и связь между глубиной закаленного слоя и частотой тока.

Занятие 6. Конструкционные стали (2 час.)

1. Строительные стали. Цементуемые (нитроцементуемые) стали. Улучшаемые стали. Рессорно-пружинные стали. Подшипниковые стали. Автоматные стали. Износостойкие стали.

2. Конструкционные стали общего назначения. Необходимо усвоить принципы маркировки сталей и уметь по маркировке определять состав и особенности сталей.

3. Влияние легирующих элементов на изменение структуры и свойств стали. Классификации сталей по структуре и нормализованном состоянии и по назначению. Основные принципы выбора сталей различного назначения.

Занятие 7. Инструментальные стали (2 час.)

1. Классификация инструментальных сталей в зависимости от назначения. Причины высокой теплостойкости и особенности термической обработки.

2. Различие условий работы штампов для деформирования в холодном состоянии и штампов для деформирования в горячем состоянии.

3. Выбор марки стали для инструмента различного назначения.

Занятие 8. Твердые сплавы. Режущая керамика, сверхтвердые и абразивные материалы (2 час.)

Интерактивная форма: *обсуждение учебного видеофильма*

1. Группы твердых сплавов, их структура и назначение. Рабочие температуры твердых сплавов и их основные механические свойства.

2. Основные группы режущей керамики, ее особенности и эксплуатационные характеристики, область применения.

3. Изучение сверхтвердых материалов, их теплостойкость, ограничивающая применение в качестве инструментального материала.

Занятие 9. Коррозионно-стойкие и жаропрочные стали и сплавы

(2 час.)

1. Изучение коррозионно-стойких сталей. Явления химической и электрохимической коррозии. Жаропрочные стали, особенности поведения в условиях нагружения при повышенных температурах.

2. Сущность ползучести и основные характеристики жаропрочности. Предельные рабочие температуры и области применения сталей различного структурного класса.

3. Отличие между жаростойкими и жаропрочными сталями и сплавами.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Материаловедение» 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. Строение и свойства материалов Раздел II. Диаграммы равновесного состояния сплавов	ОПК-3	Знает	Прак. раб 1-3, Собеседование (УО-1)	Сдача коллоквиума №1 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачетно-экзаменационные вопросы №№1 – 10
			Умеет	Прак. раб. 1-3, Собеседование (УО-1);	
		Владеет			
		ПК-20	Знает	Собеседование	Зачетно-

				(УО-1)	экзаменационные вопросы №№10-20
			Умеет	Отчет по пр. раб. 3-4 (ПР-6)	
2.	Раздел 3. Термическая и химико-термическая обработка сплавов Раздел IV. Конструкционные материалы	ПК-20	Знает	Выполнение контрольной работы по решению задач (ПР-2). Тестовый контроль (ПР-1) Практик. раб. 3-5 Собеседование (УО-1)	Сдача коллоквиума №2 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). ачетно-экзаменационные вопросы №№20-25
			Умеет	Практик. раб. 3-5 Собеседование (УО-1)	
			Владеет	Групповая дискуссия (УО-4)	
		ПК-21	Знает	Практик. раб. 6-9, Собеседование (УО-1);	Зачетно-экзаменационные вопросы №№25-37
			Умеет	Практик. раб. 6-9, Собеседование (УО-1); Групповая дискуссия (УО-4)	
			Владеет		
		ПК-21	Знает	Практик. раб. 6-9, Собеседование (УО-1); Реферат (ПР-4)	Зачетно-экзаменационные вопросы №№30-37 Защита реферата
			Умеет	Практик. раб. 6-9, Собеседование (УО-1); Групповая дискуссия (УО-4);	
			Владеет		

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. Арзамасов, А.Б. Материаловедение: учебник для вузов / А.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин // М.: Экзамен, 2009, 350 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:355875&theme=FEFU>
2. Волков, Г.М. Материаловедение: учебник для вузов / Г.М. Волков, В.М. Зувев. М.: Академия, 2008 - 398 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265072&theme=FEFU>
3. Володина А.Ю. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: сборник методических рекомендации к самостоятельным работам. Специальность 270104 «Гидротехническое строительство»/ Володина А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2009.— 63 с.
<http://e.lanbook.com/book/72035>
4. Солнцев, Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс] : Учебник для вузов: изд. 4-е, перераб. и доп. / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2006 – 784 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081319.html>
5. Земсков, Ю.П. Материаловедение. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Ю.П. Земсков, Ю.С. Ткаченко, Л.Б. Лихачева, Б.Н. Квашнин. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ, 2013. — 200 с.
<http://e.lanbook.com/book/72035>
6. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 784 с.
<http://www.iprbookshop.ru/22533>

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.

ЭК НБ ДВФУ:

<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.

ЭК НБ ДВФУ:

<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.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668210&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Основные понятия и определения материаловедения. Сайт Википедия:
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Материаловедение>

2. Справочник по конструкционным материалам. Сайт справочников по конструкционным материалам: <http://www.materialscience.ru/>

3. Книги по материаловедению, расшифровать марку материала. Сайт книг: <http://www.sinol.by/materialovedenie/>

2. Лекции по материаловедению. Сайт справочников по конструкционным материалам: <http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/lektsii/>

3. Методические указания по материаловедению. Сайт справочников по конструкционным материалам:

<http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/metodichki/>

4. Контрольные работы по материаловедению. Сайт справочников по конструкционным материалам:

<http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/kontrolnie/>

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

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторские и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

Использование материалов учебно-методического комплекса

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД): рабочей программы, лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, глоссария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (тесты, опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;

- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем.

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

1. Подготовка к сдаче коллоквиумов.

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

2. Подготовка к практическим занятиям.

Просмотреть материал лекций, учебники и подготовиться к семинару. Подготовка сообщения о полученных результатах на предыдущих практических занятиях.

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.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: проектор, ноутбук, переносной экран. Наглядные пособия: кристаллические решетки, диаграммы состояния металлов; образцы сталей и чугунов, сплавов, порошковых материалов, пластмасс.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Материаловедение»
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1.	в течении семестра	Подготовка к практическим работам.	15	Опрос перед началом занятия.
2.	в течении семестра	Написание отчета по практическим работам	15	отчет
3.	в течении семестра	Подготовка к практическим занятиям	10	Устный опрос
4.	6-9	Выполнение домашней работы	5	отчет
5	10-13	Написание реферата	5	защита реферата
6	16-17	Подготовка к тестированию	4	письменная работа

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы находятся в соответствии с Приказом № 12-13-850 от 12.05.2015 г. Об утверждении Положения о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ.

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

2 Домашнее задание

1. Определение параметров кристаллического строения металлов цинка и гамма-железа
2. Построение диаграммы железо-углерод. Построить кривую охлаждения сплава.
3. Определение структуры и температурного режима закалки сплавов.
4. Определение марки стали, ее области применения и температурной обработки.
5. Расчет коррозионных потерь металла.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы по выполнению домашнего задания

Структурно оформляется как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – первая страница по принятой форме для отчетов по практическим работам (титульный лист должен размещаться в общем файле, где представлен текст).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д. Приводится полная схема расчета, описание, пояснения к диаграммам, ссылка на ГОСТ и т.д.

Список литературы оформляется с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Требования по оформлению представлены в разделе по оформлению отчета по практической работе.

Критерии оценки самостоятельной работы по сдаче домашней работы

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан, но усвоен недостаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

А) Задание не выполнена полностью.

Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

3 Темы реферата

1. Строение и свойства фаз в сплавах. Твердые растворы.
2. Самопроизвольная кристаллизация металлов.
3. Идеальные кристаллические структуры.
4. Железо: аллотропические (полиморфные) превращения.
5. Железоуглеродные сплавы: состав, структуры.
6. Термическая обработка стали.
7. Химико-термическая обработка стали.
8. Стали. Классификация. Маркировка. Применение.
9. Чугуны. Классификация. Маркировка. Применение.
10. Сплавы. Свойства. Маркировка. Применение.
11. Тугоплавкие металлы. Свойства. Применение.
12. Антифрикционные материалы. Свойства. Применение.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы по реферату

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 выполнения самостоятельной работы

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.

Критерии оценки реферата

Отметка «Отлично»

Сформированные, прочные и глубокие знания о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Уверенное владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Хорошо»

Сформированные, прочные и глубокие, но содержащие отдельные неточности, знания о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их

строения и состава, а также концентрации наполнителя. Не достаточно уверенное, хотя и сформированное, владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Удовлетворительно»

Неполные представления о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Не достаточно сформированное владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Неудовлетворительно»

Фрагментарные представления о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Неумение применить имеющиеся знания на практике.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Материаловедение»
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-3</p> <p>готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - строение и размер кристаллической решетки, влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов - основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя - фазовый состав сплавов; дефекты кристаллов - законы и термодинамические законы кристаллизации металлов
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - способы изучения состава и строения сплавов строить диаграммы состояний различных металлических систем - устанавливать состав химического соединения
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - навыками изучения состава и строения сплавов
<p>ПК-20</p> <p>готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - классификацию химических материалов по различным признакам - механические свойства материалов - виды термической и химико-термической обработки сплавов - основные способы получения черных сплавов (стали и чугуна), - способы изучения состава и строения сплавов
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать и систематизировать информацию о составе сплава
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - навыками по диаграмме характеризовать состояние системы при определенных внешних условиях (температурном режиме) - классификацией и маркировкой сталей и чугунов - классификацией цветных сплавов - классификацией материалов
<p>ПК-21</p> <p>готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - классификацию химических материалов и сплавов по различным признакам - характеристики конструкционных материалов - классификацию химических материалов по различным признакам - механические свойства материалов; формирование структуры литых материалов; термические и химико-термические обработки сплавов
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - систематизировать информацию о составе сплава - определять оптимальный тип термообработки сплава в зависимости от его состава и строения - выбрать материал (сплав) с необходимыми свойствами и характеристиками

	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - классификацией и маркировкой сталей и чугунов. - классификацией цветных сплавов. - классификацией материалов - методами повышения конструкционной прочности материалов
--	---------	---

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел 1. Строение и свойства материалов Раздел II. Диаграммы равновесного состояния сплавов	ОПК-3	Знает	Практ. раб 1-3, Собеседование (УО-1)	Сдача коллоквиума №1 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачетно-экзаменационные вопросы №№1 – 10
			Умеет	Практ. раб. 1-3, Собеседование (УО-1);	
			Владеет		
		ПК-20	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачетно-экзаменационные вопросы №№10-20
Умеет	Отчет по пр. раб. 3-4 (ПР-6)				
2.	Раздел 3. Термическая и химико-термическая обработка сплавов Раздел IV. Конструкционные материалы	ПК-20	Знает	Выполнение контрольной работы по решению задач (ПР-2). Тестовый контроль (ПР-1) Практ. раб. 3-5 Собеседование (УО-1)	Сдача коллоквиума №2 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). ачетно-экзаменационные вопросы №№20-25
			Умеет	Практ. раб. 3-5 Собеседование (УО-1)	
			Владеет	Групповая дискуссия (УО-4)	

	ПК-21	Знает	Прак. раб. 6-9, Собеседование (УО-1);	Зачетно-экзаменационные вопросы №№25-37
		Умеет	Прак. раб. 6-9, Собеседование (УО-1); Групповая дискуссия (УО-4)	
		Владеет		
	ПК-21	Знает	Прак. раб. 6-9, Собеседование (УО-1); Реферат (ПР-4)	Зачетно-экзаменационные вопросы №№30-37 Защита реферата
		Умеет	Прак. раб. 6-9, Собеседование (УО-1); Групповая дискуссия (УО-4);	
		Владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	
ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	знает (пороговый уровень)	строение и размер кристаллической решетки, влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, фазовый состав сплавов; дефекты кристаллов. Термодинамические законы кристаллизации ме-	Знание закономерностей построения кристаллических решеток. Знание влияния типа кристаллической решетки на свойства материалов. Знание что такое фазовый состав сплавов и дефекты металлов. Закон изменения термодинамического потенциала системы.	Способность дать определения: период кристаллической решетки, координационное число, коэффициент компактности, степени сложности решетки. Знание свойств молекулярных, ионных, металлических и ковалентных кристаллов. Дать определение твердых растворов и промежуточных фаз, точечных, линейных, поверхностных и объемных дефектов. Почему уменьшение термодинамического потенциала способствует кристаллизации.

		таллов		
	умеет (продвинутый)	способы изучения состава и строения сплавов. строить диаграммы состояний различных металлических систем устанавливать состав химического соединения	Умение строить и читать диаграммы состояний различных металлических систем.	Способность прочитать готовую диаграмму состояния 2-х компонентной системы, выявить критические температурные точки, определить превращения системы, охарактеризовать температурные интервалы с одинаковым фазовым составом.
	владеет (высокий)	навыками изучения состава и строения сплавов	Владение навыками самостоятельного построения диаграммы состояния при наличии кривых кристаллизации сплавов с разным соотношением компонентов.	Способность составить 2-компонентные сплавы с разным соотношением компонентов. Расплавить их, получить кривые кристаллизации и критические точки.
ПК-20 готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	знает (пороговый уровень)	Классификацию химических и конструкционных материалов по различным признакам; механические свойства материалов; виды термической и химико-термической обработки сплавов; основные способы получения черных сплавов (стали и чугуна); способы изучения состава и строения сплавов; характеристики конструкционных материалов	Знание принципа деления железуглеродных сплавов; классификации конструкционных сталей; механических свойств материалов; отличия механических свойств конструкционных материалов в стандартных условиях и условиях эксплуатации; методов оценки конструкционной прочности материалов.	Способность характеризовать: Принцип деления на стали и чугуны. Принцип деления сталей на эвтектоидные, заэвтектоидные, доэвтектоидные. Характеристики твердости, упругости, пластичности, прочности, ударной вязкости, долговечности. Критерии надежности, трещиностойкости, циклической долговечности, циклической прочности, скорость ползучести.
	умеет (продвинутый)	анализировать и систематизировать информацию о составе сплава	Умение пользоваться марочником стали и сплавов.	Способность определять свойства стали и сплавов по марочнику и выбирать нужную марку материала.

	владеет (высокий)	навыками по диаграмме характеризовать состояние системы при определенных внешних условиях (температурном режиме),	Владение навыками чтения диаграммы состояния сплава.	Способность определять температуры критических переходов, превращений, соотношение фаз по правилу отрезков и концентрацию компонентов в фазах по правилу концентраций
ПК-21 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	механические свойства материалов; формирование структуры литых материалов; термические и химико-термические обработки сплавов; характеристики конструкционных материалов; классификацию химических материалов и сплавов по различным признакам; характеристики конструкционных материалов	Знание механических свойств материалов; особенностей кристаллизации при разных степенях переохлаждения; методов получения слитков с равноосными кристаллами и столбчатыми кристаллами; принципов термической и химико-термической обработки сплавов. Знание классификации сплавов; отличия механических свойств конструкционных материалов в стандартных условиях и условиях эксплуатации; методы оценки конструкционной прочности материалов.	Способность характеризовать: Характеристики твердости, упругости, пластичности, прочности, ударной вязкости, долговечности. Строение слитка по зонам. Ликвация в слитке. Процессы отжига, закалки, отпуска и старения. Нитроцементация, цементация, азотирование, алитирование. Способность характеризовать: Принцип деления на стали и чугуны. Принцип деления сталей на эвтектоидные, заэвтектоидные, доэвтектоидные. Характеристики твердости, упругости, пластичности, прочности, ударной вязкости, долговечности. Критерии надежности, трещиностойкости, циклической долговечности, циклической прочности, скорость ползучести.
	умеет (продвинутый)	систематизировать информацию о составе сплава определять оптимальный тип термообработки сплава в зависимости от его состава и строения; выбрать конструкционный материал (сплав) с необходимыми свойствами и характеристиками	Умение читать маркировку сплавов. Умение читать диаграмму состояния сплавов. Уметь определять температурные интервалы с одинаковым составом и распознавать превращения.	Способность определять по диаграмме состояния можно ли данный сплав подвергать закалке, старению, определять температуру закалки, старения. Способность характеризовать: Расшифровывать маркировку сплавов.

	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Классификацией и маркировкой сталей и чугунов. классификацией цветных сплавов. классификацией материалов методами повышения конструкционной прочности материалов, классификацией и маркировкой сталей и чугунов. Классификацией цветных сплавов. Методами повышения конструкционной прочности материалов</p>	<p>Владение навыками определения маркировки сталей и чугунов; технологическими и металлургическим и методами повышения конструкционной прочности. Владение навыками определения маркировки сталей и чугунов, цветных сплавов; методами оценки конструкционной прочности материалов.</p>	<p>Способность расшифровывать маркировку сталей и чугунов. Обосновывать легирование, пластическую деформацию, термическую, химико-термическую обработки для повышения конструкционной прочности Способность расшифровывать маркировку сплавов и выбирать химически-стойкие; пользоваться критериями надежности, трещиностойкости, циклической долговечности, циклической прочности, скоростью ползучести для определения возможности материала работать под воздействием нагрузок среды.</p>
--	------------------------------	---	---	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

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

Оценочные средства для промежуточной аттестации

1 Вопросы коллоквиумов

Коллоквиум №1

1. Материаловедение как наука. Цели, объекты, методы исследования.
2. Свойства конструкционных материалов. Механические, физические, химические и технологические свойства. Методы их определения
3. Алгоритм подбора конструкционных материалов.
4. Строение и свойства фаз в сплавах. Твердые растворы.
5. Диаграммы состояния. Примеры.
6. Геометрические способы построения диаграмм состояния
7. Диаграммы “состав-свойство” (диаграммы Курнакова- Жемчужного).
8. Самопроизвольная кристаллизация металлов.
9. Основы процесса кристаллизации. Формы кристаллов. Дендритная схема роста кристаллов.
10. Основные типы идеальных кристаллических структур
11. Строение и свойства реальных кристаллов. Точечные, линейные и поверхностные дефекты реальной кристаллической структуры.
12. Основные методы определения микро- и макроструктуры материалов
13. Аллотропические (полиморфные) превращения железа.
14. Строение и свойства реальных кристаллов. Точечные, линейные, и поверхностные дефекты кристаллической структуры.
15. Применение дислокационной теории для объяснения прочностных свойств металлов.
16. Основные методы разливки стали. Сравнительная характеристика.
17. Разливка стали в изложницах. Строение и дефекты слитков.
18. Способ и устройство непрерывной разливки стали. Преимущества по сравнению с разливкой стали в изложницах.
19. Основные структуры железоуглеродных сплавов.

20. Диаграмма состояния системы Fe – Fe₃C.
21. Термическая обработка стали. Отжиг.
22. Термическая обработка стали. Закалка.
23. Термическая обработка стали. Отпуск.
24. Термическая обработка стали. Нормализация.
25. Химико-термическая обработка стали. Азотирование.
26. Химико-термическая обработка стали. Алитирование.
28. Химико-термическая обработка стали. Нитроцементация.
29. Химико-термическая обработка стали. Цианирование.
30. Химико-термическая обработка стали. Цементация.
31. Химико-термическая обработка стали. Силицирование.
32. Химико-термическая обработка стали. Борирование.
33. Химико-термическая обработка стали. Хромирование.

Коллоквиум № 2

1. Стали. Классификация.
- 2 Стали. Влияние примесей.
3. Углеродистые стали. Классификация. Маркировка. Применение.
4. Легированные стали. Классификация. Маркировка. Применение.
5. Легированные стали. Влияние легирующих добавок.
6. Инструментальные стали. Классификация. Маркировка. Применение.
7. Стали специального назначения с особыми свойствами. Применение.
8. Серые чугуны. Классификация. Примеси.
9. Белые чугуны. Применение.
10. Коррозионностойкие чугуны. Маркировка. Применение.
11. Медь и ее сплавы. Свойства. Маркировка. Применение.
12. Никель и его сплавы. Свойства. Маркировка. Применение.
13. Титан и его сплавы. Свойства. Маркировка. Применение.
14. Магний и его сплавы. Свойства. Маркировка. Применение.
15. Алюминий и его сплавы. Свойства. Маркировка. Применение.
16. Тугоплавкие металлы. Свойства. Применение.
17. Антифрикционные материалы. Свойства. Применение.

Критерии оценки коллоквиума

Отметка «Отлично»

Сформированные, прочные и глубокие знания о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-

химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Уверенное владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Хорошо»

Сформированные, прочные и глубокие, но содержащие отдельные неточности, знания о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Не достаточно уверенное, хотя и сформированное, владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Удовлетворительно»

Неполные представления о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Не достаточно сформированное владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Неудовлетворительно»

Фрагментарные представления о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Неумение применить имеющиеся знания на практике.

2 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 воздействию температур и рабочей среды. Жаростойкие и коррозионно-устойчивые материалы.

Критерии оценки вопросов к зачету

Отметка «Отлично»

Сформированные, прочные и глубокие знания об основных химических понятиях в области кристаллохимии, о законах и термодинамические законах кристаллизации металлов, об основных способах получения черных сплавов (стали и чугуна), способах изучения состава и строения сплавов, видах термической и химико-термической обработки сплавов Уверенное владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Хорошо»

Сформированные, прочные и глубокие, но содержащие отдельные неточности, знания об основных химических понятиях в области кристаллохимии, о законах и термодинамические законах кристаллизации металлов, об основных способах получения черных сплавов (стали и чугуна), способах изучения состава и строения сплавов, видах термической и химико-термической обработки сплавов Не достаточно уверенное, хотя и сформированное, владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Удовлетворительно»

Неполные представления об основных химических понятиях в области кристаллохимии, о законах и термодинамические законах кристаллизации металлов, об основных способах получения черных сплавов (стали и чугуна), способах изучения состава и строения сплавов, видах термической и химико-термической обработки сплавов. Недостаточно сформированное владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Неудовлетворительно»

Фрагментарные знания об основных химических понятиях в области кристаллохимии, о законах и термодинамические законах кристаллизации

металлов, об основных способах получения черных сплавов (стали и чугуна), способах изучения состава и строения сплавов, видах термической и химико-термической обработки сплавов. Неумение применить имеющиеся знания на практике.

Оценочные средства для текущей аттестации

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

Текущая аттестация по дисциплине «Материаловедение» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.

1 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.

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?

Тема 2. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения

1. Виды дислокаций и их строение.

2. Что такое вектор Бюргера?

3. Приведите объяснение твердого раствора, механической смеси, химического (металлического) соединения.

4. Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения

Тема 3. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлических изделий.

1. В чем физическая сущность процесса кристаллизации?
2. В чем физическая сущность процесса плавления?
3. Каковы параметры процесса кристаллизации?
4. Что такое переохлаждение? Какова связь между величиной зерна, скоростью зарождения, скоростью роста кристаллов и степенью переохлаждения?
5. Формы кристаллов и влияние реальной среды на процесс кристаллизации.
6. Образование дендритной структуры.
7. Что такое полиморфизм? Расскажите о полиморфизме на примере железа.

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

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

Тема 2. Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов

Тема 3 Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.

1. Какие группы механических свойств вам известны?
2. Что такое деформация? Напряжения?
3. С помощью какой характеристики может быть определено напряженное состояние в точке? В результате чего может возникнуть напряженное состояние в теле?
4. В чем различие между упругой и пластической деформациями?
5. Как изменяется строение металла в процессе пластического деформирования?
6. Как изменяется плотность дислокаций при пластической деформации?
7. Как влияют дислокации на прочность металла?
8. Почему наблюдается огромное различие теоретической и практической прочности?
9. Как влияет изменение строения на свойства деформированного металла?
10. Какие характеристики механических свойств определяются при испытании на растяжение?
11. Что такое твердость? Какие методы определения твердости вы знаете?
12. Что такое ударная вязкость?

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

1. Как изменяются свойства металла при холодной пластической деформации?

2. Как изменяются свойства деформированного металла при нагревании?
3. В чем сущность процесса возврата?
4. Что такое полигонизация?
5. В чем сущность процессов первичной и вторичной рекристаллизации?
6. Как влияют состав сплава и степень пластической деформации на температуру рекристаллизации?
7. Каково назначение процесса рекристаллизации?

Тема 5. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод

Тема 6. Стали. Классификация и маркировка сталей

1. Расскажите, как влияет углерод на свойства углеродистых сталей.
2. Какие вы знаете полезные и вредные примеси в углеродистых сталях?

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

1. В чем отличие серого чугуна от белого?
2. Как влияют примеси на свойства чугунов?
3. Каково строение эвтектики и эвтектоида в сером и белом чугунах?
4. Каковы классификации и маркировка серых чугунов?
5. Каковы структуры серых чугунов?
6. Как получают высокопрочный чугун? Его строение, свойства и назначение.
7. Сравните механические свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов.

10. 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

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?

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

Тема3: Методы упрочнения металла

1. Что вы можете рассказать о дисперсионном твердении?

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

3. Как влияет поверхностное упрочнение на эксплуатационные характеристики изделий?

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

5. В чем сущность и особенности термомеханической обработки?

6. Как влияет поверхностная закалка на эксплуатационные характеристики изделия?

7. Каковы преимущества поверхностной индукционной закалки?

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

9. В чем заключается процесс цементации, азотирования?

10. Назначение и режим термической обработки после цементации

Тема4: Конструкционные материалы.

1. Расшифруйте химический состав стали марок: 40, 20Х, 30ХГСА, 50Г, 110Г13Л, ШХ15, 18Х22Н4ВА, 5ХНМ, АС30.

2. Какие требования предъявляются к строительным сталям?

3. Назовите группы цементуемых сталей (в зависимости от степени упрочняемости сердцевины) и приведите примеры марок сталей.

4. Какой термической обработке подвергаются цементуемые стали?

5. Какой термической обработке подвергаются улучшаемые стали?

6. Назовите состав стали Гадфильда. К какому виду конструкционных сталей она относится?

7. Основные требования к рессорно-пружинным сталям. Какой термической обработке подвергаются данный вид сталей?

8. Какой термической обработке подвергаются подшипниковые стали?

9. Приведите примеры марок автоматных сталей.

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

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.

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

1. Каковы требования, предъявляемые к нержавеющей стали?
2. Какие виды коррозии вы знаете?
3. Укажите марки хромистых нержавеющей сталей. Их состав, термическая обработка, свойства и назначение.
4. Укажите марки хромоникелевых нержавеющей сталей. Их свойства, состав, термическая обработка, назначение.
5. Что такое окалиностойкость?
6. Каковы требования, предъявляемые к жаростойким сталям?
7. Какими способами можно повысить окалиностойкость?
8. Каковы требования, предъявляемые к жаропрочным сталям?
9. В чем сущность явления ползучести?
10. Приведите определения предела ползучести и предела длительной прочности. Что такое скорость ползучести? Каков физический смысл этих характеристик?

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

12. Приведите примеры жаропрочных сталей перлитного, мартенсидного и аустенитного классов. Укажите их состав, обработку, свойства и области применения.

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

Критерии оценки вопросов собеседований

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.

2 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

Вариант 2

Определить весовые потери сплава по силе коррозионного тока и глубинный показатель коррозии, если известны:

температура – 210С;
валентность – 2;
плотность – 7,14 г/см³;
молярная масса – 65,4 г/моль;
время испытания – 2,3 часа;
размеры детали 35x30x5 мм;
сила тока в начальный момент времени – 150 мА;
через 2 минуты – 100 мА;
через 4 минуты – 98 мА;
через 6 минут – 96 мА;
через 8 минут – 94 мА;
через 10 минут – 90 мА и далее она не менялась.

Критерии оценки задач

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.

3 Тестовые задания

I

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

Правильный ответ (ПО): 4 (высокая пластичность)

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

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

ПО: 3 (2,14 %C)

3. Каково основное достоинство быстрорежущих сталей:

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

ПО: 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

ПО: 4 (закалка + отпуск) т.к. обеспечивает оптимальное сочетание прочности, твердости и пластичности, ударной вязкости.

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

ПО: 1 (гетерогенная структура) - такая структура, состоящая из мягких и твердых структурных составляющих, обеспечивает хорошее удержание смазки в зоне трения.

II

1. Что такое наклеп (нагартовка)? Это:

1. упругая деформация
2. пластическое деформирование металла
3. холодная пластическая деформация
4. горячая пластическая деформация
5. упрочнение металла в результате холодной пластической деформации

ПО: 5 (упрочнение металла в результате холодной пластической деформации)

2. Укажите все кристаллические фазы, присутствующие в железоуглеродистых

сплавах:

1. перлит
2. феррит
3. цементит
4. ледебурит
5. аустенит

ПО: 2, 3, 5 (феррит, цементит, аустенит)

3. Какую марку стали следует использовать для изготовления инструмента, обрабатывающего детали на больших скоростях резания:

1. ХВГ
2. 08

3. У8

4. P6M5

5. 45

ПО: 4 (P6M5)

4. Какая обработка стальных изделий называется улучшением:

1. закалка + низкий отпуск

2. высокий отпуск

3. закалка + высокий отпуск

4. шлифовка поверхности

5. дробеструйная обработка

ПО: 3 (закалка + высокий отпуск)

5. Какой из перечисленных химических элементов обязательно присутствует

в латунях:

1. Fe

2. C

3. Zn

4. Al

5. Sn

ПО: 3 (Zn)

III

1. Какое из перечисленных свойств (параметров) в наибольшей степени характеризует сопротивление материала хрупкому разрушению:

1. твердость
2. предел прочности
3. относительное удлинение
4. ударная вязкость
5. теплостойкость

ПО: 4 (ударная вязкость)

2. Какая технология применяется для получения изделий из ковкого чугуна:

1. холодная штамповка
2. горячая пластическая деформация
3. литьё
4. литьё с применением модифицирования
5. длительный отжиг отливок из белого чугуна

ПО: 5 (длительный отжиг отливок из белого чугуна)

3. Из какого сплава следует изготовить режущий хирургический инструмент многоразового использования:

1. У8
2. Д16
3. 12Х189Н10Т
4. 40Х13
5. ВЧ100

ПО: 4 (40Х13)

4. Какой вид термической обработки необходим для полной ликвидации наклепа в металле:

1. низкий отпуск
2. закалка
3. рекристаллизационный отжиг
4. старение
5. нормализация

ПО: 3 (рекристаллизационный отжиг)

5. Какой из перечисленных сплавов принципиально не упрочняется термической обработкой:

1. Д16

2. АМц
 3. АКЧ-1
 4. В95
 5. АЛ8
- ПО: 2 (АМу)

Критерии оценки тестовых заданий

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.

4 Контрольная работа

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

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°C
3. По диаграмме состояния железо-цементит определить составы фаз с концентрацией по углероду 0.1 масс. % и температуре 700°C
4. По диаграмме состояния железо-цементит определить состав шихты железо-углерод с температурой начала плавления 1500°C

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

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

1. Классификация сталей по химическому составу.
2. Маркировка сталей обыкновенного качества.
3. Деформируемые сплавы алюминия.
4. Маркировка сплавов на основе алюминия.
5. Бериллий. Свойства. Области применения.
6. Антифрикционные сплавы.
7. Спеченные алюминиевые порошки.
8. Маркировка латуней.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

1. Неметаллические конструкционные материалы. Материалы силикатной технологии. Керамика.
2. Неметаллические конструкционные материалы. Пластмассы. Реактопласты. Свойства. Классификация. Применение.
3. Неметаллические конструкционные материалы. Композиционные материалы на основе углеродной матрицы. Методы получения. Свойства. Применение.

Критерии оценки контрольной работы

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.

5 Темы индивидуальных творческих заданий

1. Полиэтилен. Свойства. Области применения.
2. Полистирол. Свойства. Области применения.
3. Сополимеры полистирола. Свойства. Области применения.
4. Фторопласты. Свойства. Области применения.
5. Поливинилхлорид. Свойства. Назначение. Области применения.
6. Полиамиды. Классификация. Свойства. Области применения.
7. Полиимиды. Классификация. Свойства. Области применения.
8. Полиметакрилаты. Классификация. Свойства. Области применения.
9. Кремнийорганические полимеры. Классификация. Свойства. Области применения.
10. Эпоксидные смолы. Свойства. Области применения.
11. Полиэфиры (ненасыщенные). Классификация. Свойства. Области применения.
12. Фенолформальдегидные смолы. Классификация. Свойства. Области применения.
13. Полипропилен. Классификация. Свойства. Области применения.
14. Полиуретаны. Классификация. Свойства. Области применения.
15. Пенополиуретаны. Классификация. Свойства. Области применения.
16. Полиэфиркетоны. Классификация. Свойства. Области применения.

17. Полиуретаны. Классификация. Свойства. Области применения.
18. Полиэтилентерефталат. Классификация. Свойства. Области применения.
19. Поликарбонаты. Свойства. Области применения.
20. Полиформальдегиды. Свойства. Области применения.
21. Полифениленоксид. Свойства. Области применения.
22. Фенопласты. Классификация. Свойства. Области применения.
23. Пенофенопласты. Классификация. Свойства. Области применения.
24. Стеклопластики. Классификация. Свойства. Области применения.
25. Гетинакс. Классификация. Свойства. Области применения.
26. Текстолит. Классификация. Свойства. Области применения.
27. Древеснослоистые пластики (ДСП). Классификация. Свойства. Области применения.
28. Вспененные полимеры. Классификация. Свойства. Области применения.
29. Натуральный каучук. Свойства. Области применения.
30. Синтетические каучуки. Классификация. Свойства. Области применения.
31. Полисульфоны. Свойства. Области применения
32. Полиэфирсульфоны. Свойства. Области применения
33. Конструкционные пластмассы. Классификация. Свойства. Области применения
34. Пластмассы общего назначения. Классификация. Свойства. Области применения
35. Пластмассы специального назначения. Классификация. Свойства. Области применения
36. Углепластики. Свойства. Технология получения, виды. Области применения.
37. Органопластики. Классификация. Свойства. Области применения.
38. Углерод-углеродные композиционные материалы. Свойства. Технология получения. Области применения.
39. Технический углерод. Классификация. Свойства. Состав. Технология получения, виды сырья. Области применения.
40. Магнезиальные цементы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
41. Гидравлические вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
42. Воздушные вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

43. Портланд-цемент. Классификация. Свойства. Виды сырья. Области применения.
44. Керамика. Классификация. Свойства. Области применения.
45. Стекла. Классификация. Свойства. Области применения.
46. Ситаллы. Свойства. Области применения.
47. Углеродные огнеупорные материалы. Свойства. Технология получения. Области применения.
48. Конструкционная керамика. Классификация. Свойства. Области применения.
49. Кислотоупорная керамика. Классификация. Свойства. Области применения.
50. Углеродные волокна из пека. Свойства. виды сырья. Назначение. Области применения.
51. Углеродные волокна из полиакрилонитрила. Свойства. Области применения.
52. Гибридные композиционные материалы. Классификация. Состав. Области применения.
53. Композиционные материалы на основе металлической матрицы. Классификация. Свойства. Области применения.
54. Композиционные материалы на основе керамической матрицы. Классификация. Свойства. Области применения.
55. Композиционные материалы на основе полимерной матрицы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
56. Методы переработки термопластов. Классификация. Области применения.
57. Методы переработки реактопластов. Классификация. Области применения.
58. Термостойкие пластмассы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
59. Самозатухающие пластмассы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения
60. Методы получения композиционных материалов. Классификация. Области применения.
61. Неорганические полимеры. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
62. Фосфатные связующие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
63. Связующие на основе жидкого стекла. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

64. Клеи и герметики. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
65. Клеи и герметики на основе термопластов. Свойства. Состав. Области применения.
66. Клеи и герметики на основе реактопластов. Свойства. Состав. Области применения.
67. Клеи и герметики на основе каучуков. Свойства. Состав. Области применения.
68. Магnezитные огнеупоры. Свойства. Состав. Области применения.
69. Динасовые огнеупоры. Свойства. Состав. Области применения.
70. Шамотные огнеупоры. Свойства. Состав. Области применения.
71. Фарфор. Свойства. Состав. Области применения.
72. Фаянс. Свойства. Состав. Области применения.
73. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной серной кислоты.
74. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной серной кислоты нитрозным способом.
75. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства экстрационной фосфорной кислоты.
76. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства конверсии природного газа.
77. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной азотной кислоты
78. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства концентрирования серной кислоты.
79. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства метанола.
80. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства аммиака.
81. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства стирола.
82. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства полиэтилена.
83. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства полиэфирсульфона.
84. Сплавы алюминия в химической технологии.
85. Сплавы титана в химической технологии.
86. Сплавы магния химической технологии.
87. Лакокрасочные защитные покрытия.

88. Металлические защитные покрытия.
89. Биохимическая коррозия.
90. Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
91. Газовая коррозия.
92. Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость.
93. Механизмы электрохимической защиты.
94. Грунтовая коррозия металлов и сплавов.
95. Кислородная коррозия оборудования химико-технологического производства.
96. Кремнистый чугун. Свойства. Состав. Области применения.

Критерии оценки индивидуальных творческих заданий

Отметка «Отлично»

Сформированные, прочные и глубокие знания о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Уверенное владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Хорошо»

Сформированные, прочные и глубокие, но содержащие отдельные неточности, знания о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Не достаточно уверенное, хотя и сформированное, владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Удовлетворительно»

Неполные представления о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств

химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Не достаточно сформированное владение умениями и навыками в данной области.

Отметка «Неудовлетворительно»

Фрагментарные представления о классификации химических материалов по различным признакам: по химической природе, физико-химическим свойствам (термостойкости, устойчивости к электролитам), по их назначению, особенностям действия и т. д., сформированы основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя. Неумение применить имеющиеся знания на практике.