



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

(подпись)

Штарев Д. С.
(Ф.И.О.)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента ядерных технологий

(подпись)

Тананаев И.Г.
(Ф.И.О.)

19 декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Избранные главы химического материаловедения
Направление подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Программа магистратуры «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)»
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 16 час.
практические занятия 32 час.
всего часов аудиторной нагрузки 48 час.
самостоятельная работа 51 час.
В том числе на подготовку к экзамену 45 час
зачет не предусмотрен
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 24 апреля 2018 г. № 306.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента ядерных технологий Института наукоемких технологий и передовых материалов
протокол № 3 от « 19 » декабря 2021 г.
Директор департамента ядерных технологий Тананаев И. Г.
Составитель: к. х. н., Грибова В. В.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

I Цели и задачи освоения дисциплины

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.

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

Для успешного изучения дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» у обучающихся должны быть сформированы предварительные общепрофессиональные компетенции выпускников бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 – Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
	ПК-2 – Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 – Использует знания основных	Знает основные типы металлов, их механические, технологические и химические свойства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Умеет выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах
	Владеет знаниями основных типов металлов, их механических, технологических и химических свойств и навыками выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах
ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	Знает анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве
	Умеет моделировать материалы и процессы, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов
	Владеет способностью собрать и провести сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников

II Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.) и практические занятия (32 час.), самостоятельная работа (96 час., из которых 51 час. отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 1 семестре на 1 курсе. Форма контроля – экзамен

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПР	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Раздел I. Введение	1	2		4				УО-2, УО-4, ПР-1, ПР-2
2	Раздел II. Неметаллические материалы	1	4		6				УО-2, УО-4, ПР-1, ПР-2
	Раздел III. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации	1	4		8		51	45	УО-2, УО-4, ПР-1, ПР-2
	Раздел IV. Общая теория сплавов	1	4		8				УО-2, УО-4, ПР-1, ПР-2
	Раздел V. Обработка металлов	1	2		6				УО-2, УО-4, ПР-1, ПР-2
	Итого:		16		32		51	45	

III СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Характеристика теоретической части курса

Теоретическая часть курса направлена на освещение основных положений дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» в лекционной форме. В дальнейшем самостоятельная проработка конспектов лекций позволяет глубже освоить материал и применять его на практических занятиях.

Лекционные занятия (16 час.)

Раздел I. Введение (2 час.)

Тема 1. История развития материаловедения и современные проблемы материаловедения (1 час)

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

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

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

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

Раздел II. Неметаллические материалы (4 час.)

Тема 1. Общие сведения о полимерах и пластмассах (1 час.)

Общие свойства о полимерах и пластмассах (сополимер, гомополимер, пластмассы, состав пластмассы, наполнитель, пластификатор, стабилизатор, сшивающие агенты, структурообразующие добавки, спецингредиенты). Классификация полимеров и пластмасс (по происхождению, по элементному

составу, по химическому составу, по форме макромолекул, наличие типов звеньев, по типу надмолекулярной структуры, по методу синтеза, по термическим свойствам).

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

Поликонденсация. Полиэфир, полиамиды, получение сетчатых полимеров, поликарбонаты, полисилоксаны. Способы проведения поликонденсации (в расплаве, в растворе, в эмульсии, на границе раздела фаз, в твердой фазе).

Тема 2. Неметаллические неорганические материалы (1 час)

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

Тема 3. Композиционные материалы. (1 час)

Понятие о композиционных материалах. История создания и развития композиционных материалов. Закономерность внедрения КМ в технике. Особенности проектирования и внедрения изделий из КМ. Классификация композиционных материалов. Зависимость свойств композитов от характеристик исходных компонентов и структурно-технологических параметров. Проектирование изделий из КМ. Преимущества и недостатки современных композиционных материалов

Тема 4. Керамические материалы (1 часа).

Керамические материалы. Состав, структура. Свойства. История развития производства керамических материалов. Виды керамики. Фарфор. Фаянс. Тонкокаменные изделия. Майолика. Терракота. Гончарная керамика. Шамотная керамика. Нанокерамика. Технология производства керамических изделий

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

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

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

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

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

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

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

Раздел 4. Общая теория сплавов (4 час.)

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

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

Тема 2. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства (1 час)

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

Тема 3. Коррозия сплавов. Виды коррозии. Методы защиты (2 час.)

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

Раздел V. Обработка металлов (2 час.)

Тема 1. Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали (1 час)

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

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

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

IV СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Характеристика практической части курса и самостоятельной работы

Практическая часть курса и самостоятельная работа обучающихся являются дополняющими друг друга видами деятельности по освоению дисциплины «Избранные главы химического материаловедения». Самостоятельная работа включает в себя разбор конспектов лекционного материала и предварительной индивидуальной и/или групповой подготовки предполагаемых к разбору на семинарских занятиях тем.

Семинарские занятия (32 час.)

и самостоятельная работа

(96 час., в том числе на подготовку к экзамену 45 час.)

Тема 1. История развития материаловедения

Практическое занятие 1 (2 час.)

Самостоятельная работа (3 час.)

Материаловедение как наука. Цели, объекты, методы исследования.

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

Тема 2. Применение полимеров

Практическое занятие 2 (2 час.)

Самостоятельная работа (3 час.)

Свойства полимеров: химические, физические, механические, технологические. Использование полимеров в современном химическом производстве.

Тема 3. Применение стекла и изделий из стекла в химической промышленности

Практическое занятие 3 (2 час.)

Самостоятельная работа (3 час.)

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

Тема 4. Применение строительной извести

Практическое занятие 4-5 (2 час.)

Самостоятельная работа (6 час.)

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

Тема 5. Композиционные материалы

Практическое занятие 6-7 (4 час.)

Самостоятельная работа (6 час.)

1. По каким признакам классифицируют композиционные материалы?
2. К какому типу композитов относится древесно-стружечная плита? Дайте полную оценку по материаловедческому, конструкционному, технологическому и эксплуатационному признакам.
3. К какому типу композитов относятся текстолит, гетинакс, стеклопластик, триплекс, кермет?
4. Какие физико-механические характеристики КМ определяются только свойствами входящих компонентов и их соотношением, а какие можно в широких пределах регулировать технологическими и структурными параметрами в процессе изготовления? Приведите примеры.
5. Можно ли изменить форму изделия из КМ на основе термореактивного связующего при его разогреве?
6. Какие характеристики композита определяют его удельные прочность и жесткость?
7. Как зависит плотность КМ от аналогичной характеристики входящих в него компонентов? Можно ли технологически регулировать плотность КМ и каким образом?
8. Почему прочностные характеристики полимерных КМ в направлении армирования на растяжение и сжатие имеют большие отличия?

Тема 6. .Керамические материалы

Практическое занятие 8-9 (4 час.)

Самостоятельная работа (6 час.)

1. 1. Определение термина «керамика». Классификация керамических изделий.
2. Определение термина «глина». Классификация глин по химическому и минеральному составам. Назначение глин по .
3. Поверхностные явления в дисперсных системах. Адсорбция. Поверхностно активные вещества. Ионобменные свойства глин.
4. Общие представления о реологии дисперсных систем. Вязкость. Течение, не подчиняющееся закону Ньютона.
5. Нанодисперсный кремнезем. Система $\text{SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$. Дисперсионная среда ВКВС, как сложная нанодисперсная система. Тиксотропный и дилатантный характер течения дисперсных систем.
6. Нанодисперсный кремнезем. Система $\text{SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$. Применение золь-гель процесса в технологии керамических, огнеупорных и строительных материалов.
7. Основные процессы, протекающие при спекании. Особенности формирования структуры и свойств керамических материалов при обжиге

8. Технологические факторы определяющие процесс спекания.
9. Что представляет собой техническая керамика, ее разновидности?
10. Назовите представителей керамики на основе чистых оксидов. Дайте сравнительную оценку свойств.

Какие вы знаете виды бескислородной керамики? Назовите их разновидности, свойства и применение. Назовите основные физические и химические свойства стекла.

Тема 7. Применение металлов и их сплавов

Практическое занятие 10-11 (4 час.)

Самостоятельная работа (6 час.)

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

Тема 8. Диаграммы состояния сплавов

Практическое занятие 12-13 (4 час.)

Самостоятельная работа (6 час.)

Цель работы:

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

Тема 9. Коррозия. Виды коррозии

Практическое занятие 14-15 (4 час.)

Самостоятельная работа (6 час.)

Лакокрасочные защитные покрытия. Металлические защитные покрытия. Биохимическая коррозия. Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии. Газовая коррозия. Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость. Механизмы электрохимической защиты. Организация и применение катодной защиты в химической промышленности. Грунтовая коррозия металлов и сплавов. Решение задач на тему «Коррозия металлов».

Тема 10. Коррозионно-стойкие и жаропрочные стали и сплавы

Практическое занятие 16-17 (4 час.)

Самостоятельная работа (6 час.)

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

Уясните отличие между жаростойкими и жаропрочными сталями и сплавами.

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

Подготовка к экзамену (45 час.)

V УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Проработка конспекта лекций. Подготовка к семинарским занятиям	3 часа	Работа на семинарских занятиях.
2	2 неделя	Проработка конспекта лекций. Подготовка к семинарским занятиям	3 часа	Работа на семинарских занятиях.
3	3 неделя	Проработка конспекта лекций. Подготовка к семинарским занятиям	3 часа	Работа на семинарских занятиях
4	4-5 неделя	Проработка конспекта лекций.	6 часов	Работа на семинарских

		Подготовка к семинарским занятиям		занятиях
5	6-7 неделя	Проработка конспекта лекций. Подготовка к семинарским занятиям	6 часов	Работа на семинарских занятиях
6	8-9 неделя	Проработка конспекта лекций. Подготовка к семинарским занятиям	6 часов	Работа на семинарских занятиях
7	10-11 неделя	Проработка конспекта лекций. Подготовка к семинарским занятиям	6 часов	Работа на семинарских занятиях
8	12-13 неделя	Проработка конспекта лекций. Подготовка к семинарским занятиям	6 часов	Работа на семинарских занятиях
9	14-15 неделя	Проработка конспекта лекций. Подготовка к семинарским занятиям	6 часов	Работа на семинарских занятиях
10	16-18 неделя	Проработка конспекта лекций. Подготовка к семинарским занятиям	6 часов	Работа на семинарских занятиях
11	19-20 неделя	Подготовка к экзамену	45 часов	Сдача экзамена

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения» заключается в проработке конспектов лекций, выполнении домашних заданий, подготовке рефератов.

Требования к представлению и оформлению результатов домашней работы

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

Требования к представлению и оформлению рефератов

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 реферата 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.

VI КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Введение Раздел II. Неметаллические материалы	<p>ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.</p>	Знает основные типы металлов, их механические, технологические и химические свойства	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену № 1-3
			Умеет выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Коллоквиум № 1 (УО-2)	Вопросы к экзамену № 4-11
			Владеет знаниями основных типов металлов, их механических, технологических и химических свойств и навыками выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Групповая дискуссия (УО-4)	Вопросы к экзамену № 12-25
2	Раздел III. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации Раздел IV. Общая теория сплавов	<p>ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и</p>	Знает анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену № 53-66
			Умеет моделировать материалы и процессы, используемых в	Коллоквиум № 2 (УО-2)	Вопросы к экзамену № 67-82

		экологических последствий применения.	химическом, химико-технологическом производстве, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов		
			Владеет способностью собрать и провести сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	Контрольная работа (ПР-2), Тест (ПР-1)	Вопросы к экзамену № 26-52
3	Раздел V. Обработка металлов	ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации	Знает основные типы металлов, их механические, технологические и химические и свойства Умеет выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах Владеет знаниями основных типов металлов, их механических, технологических и химических и свойств и навыками выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Собеседование (УО-1) Тест (ПР-1) Контрольная работа (ПР-2)	Вопросы к экзамену № 102-110 Вопросы к экзамену № 85-109 Вопросы к экзамену № 83-89

		материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.			
--	--	---	--	--	--

I. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс] / Г. Готтштайн; пер. с англ. К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина под ред. В. П. Зломанова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 403 с.
ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313273.html>
2. Сапунов, С.В. Материаловедение / С.В. Сапунов. – СПб. : Из-во Лань, 2015. – 208 с.
ЭБС «Лань»:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56171
3. Пряхин, Е.И. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Е.И. Пряхин. – СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. – 424 с.
ЭБС «IPRbooks»:
<http://www.iprbookshop.ru/71696.html>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии : [учебное пособие] / Б. Фахльман; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой. – Долгопрудный : Интеллект , 2011. – 463 с.
ПОК НБ ДВФУ:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417260>
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.
ПОК НБ ДВФУ:

- <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667189>
3. Андриевский, Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы / Р.А. Андриевский. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 252 с.
ПОК НБ ДВФУ:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668210>
 4. Кириллова, И.К. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / И.К. Кириллова, А.Я. Мельникова, В.В. Райский. – Саратов : Профобразование, 2018. – 127 с.
ЭБС «IPRbooks»:
<http://www.iprbookshop.ru/73753.html>

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

1. Справочник по конструкционным материалам:
<http://www.materialscience.ru/>

**VIII 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 «Избранные главы химического материаловедения (Selected Chapters of Chemical Materials Science)».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения (Selected Chapters of Chemical Materials Science)», 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 «Избранные главы химического материаловедения».
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 основным понятиям. 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. Её 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

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

Подготовка к сдаче коллоквиумов

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

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
D208/347, D303, D313а, D401, D453, D461, D518, D708, D709, D758, D761, D762, D765, D766, D771, D917, D918, D920, D925, D576, D807	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, аудиопроигрывателем	
D229, D304, D306, D349, D350, D351, D352, D353, D403, D404, D405, D414, D434, D435, D453, D503, D504, D517, D522, D577, D578, D579, D580, D602, D603, D657, D658, D702, D704, D705, D707, D721, D722, D723, D735, D736, D764, D769, D770, D773, D810, D811, D906, D914, D921, D922, D923, D924, D926	2 этаж, пом № 135, Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления	
D207/346	Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления),	
D226	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный	

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

	ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления), D362 (профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; Компьютерный класс на 15 посадочных мест	
D447, D448, D449, D450, D451, D452, D502, D575	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления	
D446, D604, D656, D659, D737, D808, D809, D812	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс; Рабочее место: Компьютеры (Твердотельный диск - объемом 128 ГБ; Жесткий диск - объем 1000 ГБ; Форм-фактор – Tower); комплектуется клавиатурой, мышью. Монитором АОС i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) Модель - M93p 1; Лингафонный класс, компьютеры оснащены программным комплексом Sanako study 1200	
D501, D601	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс на 26 рабочих мест. Рабочее место: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с

	<p>диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия па право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	---

Х ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень форм оценивания

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение Раздел II. Неметаллические материалы	ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает основные типы металлов, их механические, технологические и химические свойства	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену № 1-3
			Умеет выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Коллоквиум № 1 (УО-2)	Вопросы к экзамену № 4-11
			Владеет знаниями основных типов металлов, их механических, технологических и химических свойств и навыками выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Групповая дискуссия (УО-4)	Вопросы к экзамену № 12-25
		ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации			

		материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.			
2	Раздел III. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации и Раздел IV. Общая теория сплавов	<p>ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.</p>	Знает анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену № 53-66
			Умеет моделировать материалы и процессы, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов	Коллоквиум № 2 (УО-2)	Вопросы к экзамену № 67-82
			Владеет способностью собрать и провести сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных	Контрольная работа № 1 (ПР-2)	Вопросы к экзамену № 26-52

			задач с использованием баз данных и литературных источников		
3	Раздел V. Обработка металлов	<p>ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.</p>	Знает основные типы металлов, их механические, технологические и химические свойства	Собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену № 102-110
			Умеет выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Тест (ПР-1)	Вопросы к экзамену № 85-109
			Владеет знаниями основных типов металлов, их механических, технологических и химических свойств и навыками выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Контрольная работа № 2 (ПР-2)	Вопросы к экзамену № 83-89

Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.1 – Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает основные типы металлов, их механические, технологические и химические свойства	Не знает основные типы металлов, их механические, технологические и химические свойства	Фрагментарно знает основные типы металлов, их механические, технологические и химические свойства	Общие, но не структурированные знания основных типов металлов, их механических, технологических и химических свойств	Сформированные систематические знания основных типов металлов, их механических, технологических и химических свойств
	Умеет выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Не умеет выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	В целом успешно, но не систематически умеет выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать оптимальный материал,	Успешное и систематическое умение выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах

				основываясь на его свойствах	
	Владеет знаниями основных типов металлов, их механических, технологических и химических и свойств и навыками выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Не владеет знаниями основных типов металлов, их механических, технологических и химических и свойств и навыками выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Наличие отдельных знаний основных типов металлов, их механических, технологических и химических и свойств и навыками выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	В целом, сформированные знания основных типов металлов, их механических, технологических и химических и свойств и навыками выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах	Сформированные знания основных типов металлов, их механических, технологических и химических и свойств и навыками выбирать оптимальный материал, основываясь на его свойствах применяемые при решении задач
ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	Знает анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве	Не знает анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве	Знает анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве	Знает анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве	Знает анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве
	Умеет моделировать материалы и процессы, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых	Не умеет моделировать материалы и процессы, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при	Умеет моделировать материалы и процессы, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при	Умеет моделировать материалы и процессы, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при	Умеет моделировать материалы и процессы, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при

	технологических процессов производства и обработки материалов	разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов	разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов	данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов	данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов
	Владеет способностью собрать и провести сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	Не владеет способностью собрать и провести сравнительный анализ существующих типов и марках материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	Владеет способностью собрать и провести сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	Владеет способностью собрать и провести сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	Владеет способностью собрать и провести сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, используемых в химическом, химико-технологическом производстве, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Критерии оценки контрольных работ

Оценка	Требования
«Отлично»	Задание выполнено полностью, ответы составлены грамотно, уравнены схемы реакций, указаны условия. Материал понят, осознан и усвоен.
«Хорошо»	Задание выполнено полностью, ответы составлены грамотно, уравнены схемы реакций, указаны условия. Однако, в ответах присутствуют неточности, которые исправляются после уточняющих вопросов. Материал понят, осознан и усвоен.

«Удовлетворительно»	Задание выполнено полностью, ответы составлены грамотно, уравнены схемы реакций, указаны условия. Однако, в ответах присутствуют неточности, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов. Материал понят, осознан, но усвоен недостаточно полно.
«Неудовлетворительно»	Программа не выполнена полностью. Ответы на вопросы не полные и неграмотные. Материал не понят, не осознан и не усвоен. Работа не выполнена.

Список вопросов к экзамену

1. Что изучает наука – материаловедение.
2. Назовите отечественных и зарубежных ученых, внесших существенный вклад в развитие материаловедения.
3. Задачи прикладного материаловедения.
4. Свойства полимеров: химические, физические, механические, технологические.
5. С какой целью в состав пластмасс вводят пластификаторы и стабилизаторы?
6. Какие пластмассы являются лучшими диэлектриками?
7. Какие виды наполнителей значительно повышают прочность и анизотропию пластмасс?
8. Какой полимер имеет самую высокую химическую стойкость?
9. Какие пластмассы применяются для производства посуды, контактирующей с горячими пищевыми продуктами?
10. Использование полимеров в современном химическом производстве
11. История развития промышленного производства полимеров;
12. Композиционные материалы на основе карбона: структура, свойства и методы получения
13. Композиционная керамика с муллитовой матрицей: структура, свойства и методы получения
14. Полимерно-керамические композиты: структура, свойства и методы получения
15. Композиционные материалы, получаемые методом фосфатного твердения в режиме изотермической реакции: структура, свойства и методы получения
16. Композиционные материалы на основе медных сплавов: структура, свойства и методы получения
17. Композиционные материалы, получаемые методом литья: состав, структура и свойства.

18. Дисперсно-упрочнённые алюмоматричные композиты: структура, свойства и методы получения
19. Особенности получения композитов с интерметаллическими соединениями, области их применения
20. Слоистые композиционные материалы системы титан-алюминий: структура, свойства и методы получения.
21. Состав, структура и свойства композитов, полученных с помощью PIM-технологий
22. Композиционные материалы на основе металлов вентильной группы: структура, свойства и методы получения
23. Состав, структура и свойства композитов, полученных методом газодинамического напыления.
24. Сегнето- и пьезокерамика: структура, свойства и методы получения.
25. Композиционные материалы на основе алюминия и алюминиевых сплавов, структура, свойства и методы получения.
26. Износостойкие композиционные материалы, методы получения и области применения.
27. Композиционные материалы на основе титана и его сплавов, структура, свойства и методы получения.
28. Интерметаллиды, особенности получения композитов на их основе, области применения.
29. Методы определения физико-механических свойств композиционных материалов.
30. Композиционные материалы на основе магния и его сплавов, структура, свойства и методы получения.
31. Композиты на основе дендримеров
32. Что такое нанотехнология. Как возникла нанотехнология.
33. Развитие физических основ нанотехнологий. Приоритетные направления нанотехнологии.
34. Разновидности наноматериалов: консолидированные наноматериалы, нанополупроводники, нанополимеры, нанобиоматериалы, фуллерены и тубулярные наноструктуры, катализаторы, нанопористые материалы и супрамолекулярные структуры.
35. Наночастицы (нанопорошки). Наука о малоразмерных объектах (nanoscience).
36. Основные научные термины и определения (наноматериалы, нанотехнология, нанодиагностика, наносистемотехника).
37. Фундаментальные проблемы индустрии наносистем.
38. Физические основы формирования твердотельных нанокластеров.

39. Твердотельные химические реакции. Механохимические превращения. Ударно-волновой синтез.
40. Физические основы наноструктурирования материалов под действием давления со сдвигом.
41. Наноструктурирование путем кристаллизации аморфных структур.
42. Физические основы компактирования (консолидации) нанокластеров. Порошковые технологии.
43. Конденсационный метод (метод Глейтера). Высокоэнергетическое измельчение.
44. Физические основы механохимического синтеза наноматериалов. Плазмохимический синтез.
45. Физические основы синтеза наноматериалов в условиях ультразвукового воздействия.
46. Электрический взрыв проволок. Методы консолидации. Электроразрядное спекание.
47. Интенсивная пластическая деформация (кручение под высоким давлением, равноканальное угловое прессование).
48. Контролируемая кристаллизация из аморфного состояния.
49. Назовите основные физические и химические свойства стекла
50. Какими добавками обеспечивается цвет стекла?
51. Что представляет собой многослойное стекло (триплекс)?
52. Назовите состав пеностекла и область его применения
53. История применения стекла в быту и строительстве;
54. Новые технологии обработки поверхности стекла;
55. Использование изделий из стекла в промышленности;
56. История стекольного производства в России;
57. Ситаллы. Свойства. Области применения.
58. Микро- и макроструктура строительной извести.
59. Химические свойства строительной извести.
60. Физические свойства строительной извести.
61. Механические свойства строительной извести.
62. Промышленное производство извести;
63. Магнезиальные цементы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения;
64. Гидравлические вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения;
65. Воздушные вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения;

66. Портланд-цемент. Классификация. Свойства. Виды сырья. Области применения.
67. В чем сущность металлического типа связи?
68. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
69. Какие металлы относятся к группе черных, цветных?
70. Какие свойства характерны для твердых, жидких и газообразных состояний вещества?
71. Что такое элементарная ячейка?
72. В чем сущность анизотропии?
73. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки, координационное число?
74. Виды дислокаций и их строение.
75. Что такое вектор Бюргерса?
76. Основы литейного производства. Основные виды литья.
77. Виды обработки металлов давлением.
78. Сплавы алюминия в химической технологии.
79. Сплавы титана в химической технологии.
80. Сплавы магния химической технологии.
81. Приведите объяснение твердого раствора, механической смеси, химического (металлического) соединения.
82. Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения?
83. В чем физическая сущность процесса кристаллизации?
84. В чем физическая сущность процесса плавления?
85. Каковы параметры процесса кристаллизации?
86. Что такое переохлаждение? Какова связь между величиной зерна, скоростью зарождения, скоростью роста кристаллов и степенью переохлаждения?
87. Формы кристаллов и влияние реальной среды на процесс кристаллизации.
88. Образование дендритной структуры.
89. Что такое полиморфизм? Расскажите о полиморфизме на примере железа.
90. Расскажите как влияет углерод на свойства углеродистых сталей.
91. Лакокрасочные защитные покрытия.
92. Металлические защитные покрытия.
93. Биохимическая коррозия.
94. Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
95. Газовая коррозия.
96. Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость.

97. Механизмы электрохимической защиты.
98. Организация и применение катодной защиты в химической промышленности.
99. Грунтовая коррозия металлов и сплавов.
100. Каковы требования, предъявляемые к нержавеющей стали?
101. Какие виды коррозии вы знаете?
102. Укажите марки хромистых нержавеющей сталей. Их состав, термическая обработка, свойства и назначение.
103. Укажите марки хромоникелевых нержавеющей сталей. Их свойства, состав, термическая обработка, назначение.
104. Что такое окалиностойкость?
105. Каковы требования, предъявляемые к жаростойким стали?
106. Какими способами можно повысить окалиностойкость?
107. Каковы требования, предъявляемые к жаропрочным стали?
108. В чем сущность явления ползучести?
109. Приведите определения предела ползучести и предела длительной прочности. Что такое скорость ползучести? Каков физический смысл этих характеристик?
110. Какими способами можно повысить жаропрочность стали? Объясните природу упрочнения.

Пример экзаменационного билета

17. Композиционные материалы, получаемые методом литья: состав, структура и свойства.
72. В чем сущность анизотропии?

Критерии выставления экзаменационной оценки

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения» осуществляется в форме экзамена (1 семестр). До экзамена допускаются студенты, положительно проявившие себя на практических занятиях.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему высокий уровень владения материалом и на отлично выполнившему практические задания.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему хороший уровень владения материалом и на хорошо выполнившему практические задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему достаточный уровень владения материалом и выполнившему практические задания.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не проявившему достаточных знаний теоретического материала или не выполнившему практические задания.

Оценочные средства для текущей аттестации

Вопросы для коллоквиума № 1 (УО-2)

1. Что изучает наука – материаловедение.
2. Назовите отечественных и зарубежных ученых, внесших существенный вклад в развитие материаловедения.
3. Задачи прикладного материаловедения.
4. Свойства полимеров: химические, физические, механические, технологические.
5. С какой целью в состав пластмасс вводят пластификаторы и стабилизаторы?
6. Какие пластмассы являются лучшими диэлектриками?
7. Какие виды наполнителей значительно повышают прочность и анизотропию пластмасс?
8. Какой полимер имеет самую высокую химическую стойкость?
9. Какие пластмассы применяются для производства посуды, контактирующей с горячими пищевыми продуктами?
10. Использование полимеров в современном химическом производстве
11. История развития промышленного производства полимеров;
12. Композиционные материалы на основе карбона: структура, свойства и методы получения
13. Композиционная керамика с муллитовой матрицей: структура, свойства и методы получения
14. Полимерно-керамические композиты: структура, свойства и методы получения
15. Композиционные материалы, получаемые методом фосфатного твердения в режиме изотермической реакции: структура, свойства и методы получения
16. Композиционные материалы на основе медных сплавов: структура, свойства и методы получения

17. Композиционные материалы, получаемые методом литья: состав, структура и свойства.
18. Дисперсно-упрочнённые алюмоматричные композиты: структура, свойства и методы получения.
19. Особенности получения композитов с интерметаллическими соединениями, области их применения
20. Слоистые композиционные материалы системы титан-алюминий: структура, свойства и методы получения.
21. Состав, структура и свойства композитов, полученных с помощью РИМтехнологий.
22. Композиционные материалы на основе металлов вентильной группы: структура, свойства и методы получения.
23. Состав, структура и свойства композитов, полученных методом газодинамического напыления.
24. Сегнето- и пьезокерамика: структура, свойства и методы получения.
25. Композиционные материалы на основе алюминия и алюминиевых сплавов, структура, свойства и методы получения.
26. Износостойкие композиционные материалы, методы получения и области применения.
27. Композиционные материалы на основе титана и его сплавов, структура, свойства и методы получения.
28. Интерметаллиды, особенности получения композитов на их основе, области применения.
29. Методы определения физико-механических свойств композиционных материалов.
30. Композиционные материалы на основе магния и его сплавов, структура, свойства и методы получения.
31. Композиты на основе дендримеров.
32. Что такое нанотехнология. Как возникла нанотехнология.
33. Развитие физических основ нанотехнологий. Приоритетные направления нанотехнологии.
34. Разновидности наноматериалов: консолидированные наноматериалы, нанополупроводники, нанополимеры, нанобиоматериалы, фуллерены и тубулярные наноструктуры, катализаторы, нанопористые материалы и супрамолекулярные структуры.
35. Наночастицы (нанопорошки). Наука о малоразмерных объектах (nanoscience).
36. Основные научные термины и определения (наноматериалы, нанотехнология, нанодиагностика, наносистемотехника).

37. Фундаментальные проблемы индустрии наносистем.
38. Физические основы формирования твердотельных нанокластеров.
39. Твердотельные химические реакции. Механохимические превращения. Ударно-волновой синтез.
40. Физические основы наноструктурирования материалов под действием давления со сдвигом.
41. Наноструктурирование путем кристаллизации аморфных структур.
42. Физические основы компактирования (консолидации) нанокластеров. Порошковые технологии.
43. Конденсационный метод (метод Глейтера). Высокэнергетическое измельчение.
44. Физические основы механохимического синтеза наноматериалов. Плазмохимический синтез.
45. Физические основы синтеза наноматериалов в условиях ультразвукового воздействия.
46. Электрический взрыв проволок. Методы консолидации. Электроразрядное спекание.
47. Интенсивная пластическая деформация (кручение под высоким давлением, равноканальное угловое прессование).
48. Контролируемая кристаллизация из аморфного состояния.
49. Назовите основные физические и химические свойства стекла
50. Какими добавками обеспечивается цвет стекла?
51. Что представляет собой многослойное стекло (триплекс)?
52. Назовите состав пеностекла и область его применения.
53. История применения стекла в быту и строительстве.
54. Новые технологии обработки поверхности стекла.
55. Использование изделий из стекла в промышленности.
56. История стекольного производства в России.
57. Ситаллы. Свойства. Области применения.
58. Микро- и макроструктура строительной извести.
59. Химические свойства строительной извести.
60. Физические свойства строительной извести.
61. Механические свойства строительной извести.
62. Промышленное производство извести.
63. Магнезиальные цементы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
64. Гидравлические вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

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

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

Вопросы для коллоквиума № 2 (УО-2)

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

26. Биохимическая коррозия.
27. Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
28. Газовая коррозия.
29. Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость.
30. Механизмы электрохимической защиты.
31. Организация и применение катодной защиты в химической промышленности.
32. Грунтовая коррозия металлов и сплавов.
33. Каковы требования, предъявляемые к нержавеющей сталям?
34. Какие виды коррозии вы знаете?
35. Укажите марки хромистых нержавеющей сталей. Их состав, термическая обработка, свойства и назначение.
36. Укажите марки хромоникеливых нержавеющей сталей. Их свойства, состав, термическая обработка, назначение.
37. Что такое окалиностойкость?
38. Каковы требования, предъявляемые к жаростойким сталям?
39. Какими способами можно повысить окалиностойкость?
40. Каковы требования, предъявляемые к жаропрочным сталям?
41. В чем сущность явления ползучести?
42. Приведите определения предела ползучести и предела длительной прочности. Что такое скорость ползучести? Каков физический смысл этих характеристик?
43. Какими способами можно повысить жаропрочность стали? Объясните природу упрочнения.

Критерии оценивания результатов проведения коллоквиумов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения», осуществляемая в форме коллоквиума (ПР-2), оценивается нижеприведённой шкалой.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

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.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

- 1-4. аналогично критериям оценки «отлично»;

5. допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

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.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

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

Примеры тем для докладов (УО-3) и рефератов (ПР-4)

Тема 2. Применение полимеров

1. История развития промышленного производства полимеров.
2. Полиэтилен. Свойства. Области применения.
3. Полистирол. Свойства. Области применения.
4. Сополимеры полистирола. Свойства. Области применения.
5. Фторопласты. Свойства. Области применения.
6. Поливинилхлорид. Свойства. Назначение. Области применения.
7. Полиамиды. Классификация. Свойства. Области применения.
8. Полиимиды. Классификация. Свойства. Области применения.
9. Полиметакрилаты. Классификация. Свойства. Области применения.
10. Кремнийорганические полимеры. Классификация. Свойства. Области применения.

Тема 3. Применение стекла и изделий из стекла в химической промышленности

1. История стекольного производства в России.
2. Ситаллы. Свойства. Области применения.
3. Анализ использования стекла различных видов в промышленности.

Тема 4. Применение строительной извести

1. Промышленное производство извести.

2. Магнезиальные цементы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
3. Гидравлические вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
4. Воздушные вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
5. Портланд-цемент. Классификация. Свойства. Виды сырья. Области применения.

Тема 5. Композиционные материалы

1. Композиционные материалы на основе карбона: структура, свойства и методы получения.
2. Композиционная керамика с муллитовой матрицей: структура, свойства и методы получения.
3. Полимерно-керамические композиты: структура, свойства и методы получения.
4. Композиционные материалы, получаемые методом фосфатного твердения в режиме изотермической реакции: структура, свойства и методы получения.
5. Композиционные материалы на основе медных сплавов: структура, свойства и методы получения.
6. Композиционные материалы, получаемые методом литья: состав, структура и свойства.
7. Дисперсно-упрочнённые алюмоматричные композиты: структура, свойства и методы получения.
8. Особенности получения композитов с интерметаллическими соединениями, области их применения
9. Слоистые композиционные материалы системы титан-алюминий: структура, свойства и методы получения.
10. Состав, структура и свойства композитов, полученных с помощью РИМтехнологий.
11. Композиционные материалы на основе металлов вентильной группы: структура, свойства и методы получения
12. Состав, структура и свойства композитов, полученных методом газодинамического напыления.
13. Сегнето- и пьезокерамика: структура, свойства и методы получения.
14. Композиционные материалы на основе алюминия и алюминиевых сплавов, структура, свойства и методы получения.

15. Износостойкие композиционные материалы, методы получения и области применения.
16. Композиционные материалы на основе титана и его сплавов, структура, свойства и методы получения.
17. Интерметаллиды, особенности получения композитов на их основе, области применения.
18. Методы определения физико-механических свойств композиционных материалов.
19. Композиционные материалы на основе магния и его сплавов, структура, свойства и методы получения.
20. Композиты на основе дендримеров.

Тема 6. Керамические материалы

1. Стадии спекания. Механизмы спекания.
2. Основные виды спекания. Жидкостное спекание.
3. Основные виды спекания. Твердофазное спекание.
4. Основные виды спекания. Спекание за счет процессов испарения-конденсации.
5. Основные виды спекания. Реакционное спекание.
6. Основные виды спекания. Спекание под давлением.
7. Технологические факторы, ускоряющие спекание. Механическое активирование.
8. Технологические факторы, ускоряющие спекание. Тепловое активирование спекания.
9. Химическое активирование спекания. Классификация добавок, активизирующих спекание.
10. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез в технологии керамики.

Тема 7. Применение металлов и их сплавов

1. Основы литейного производства. Основные виды литья.
2. Виды обработки металлов давлением.
3. Сплавы алюминия в химической технологии.
4. Сплавы титана в химической технологии.
5. Сплавы магния химической технологии.

Тема 10. Коррозионно-стойкие и жаропрочные стали и сплавы

1. Кислородная коррозия оборудования химико-технологического производства.
2. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной серной кислоты.
3. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной серной кислоты нитрозным способом.
4. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства экстрационной фосфорной кислоты.
5. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства конверсии природного газа.
6. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной азотной кислоты.
7. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства концентрирования серной кислоты.
8. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства метанола.
9. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства аммиака.
10. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства стирола.
11. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства полиэтилена.
12. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства полиэфирсульфона.

Критерии оценивания докладов и рефератов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения», осуществляемая в докладов (УО-3) и рефератов (ПР-4), оценивается нижеприведённой шкалой.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие.; приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативноправового характера; студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования, методами и приёмами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой

области; фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы; для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов; продемонстрированы исследовательские умения и навыки; фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; допущены 1-2 ошибки в оформлении работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы; привлечены основные источники по рассматриваемой теме; допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если: если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа; не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы; допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Примеры тем для групповой дискуссии (УО-4)

1. История развития материаловедения.
2. Современные проблемы материаловедения.
3. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.
4. Строение металлических изделий и сплавов. Особенности кристаллизации.
5. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.
6. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.
7. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлических изделий.
8. Общая теория сплавов.
9. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.
10. Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов.
11. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.
12. Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация.

13. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.
14. Стали. Классификация и маркировка сталей.
15. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов.
16. Какие требования предъявляются к строительным сталям?
17. Назовите группы цементуемых сталей (в зависимости от степени упрочняемости сердцевины) и приведите примеры марок сталей.
18. Какой термической обработке подвергаются цементуемые стали?
19. Какой термической обработке подвергаются улучшаемые стали?
20. Назовите состав стали Гадфильда. К какому виду конструкционных сталей она относится?
21. Основные требования к рессорно-пружинным сталям. Какой термической обработке подвергаются данный вид сталей?
22. Какой термической обработке подвергаются подшипниковые стали?
23. Приведите примеры марок автоматных сталей.
24. Что лежит в основе классификации полимеров?
25. Укажите область применения термопластов и реактопластов.
26. В чем преимущество пластмасс по сравнению с металлическими материалами? Каковы их недостатки?
27. Что представляет собой резина?
28. Виды стекол? Их отличительные свойства.
29. Укажите основные свойства ситаллов и область их применения.
30. Что такое композиты?
31. Как подразделяют композиты в зависимости от формы и размеров наполнителя?
32. Как подразделяют композиты по виду матрицы?
33. От чего зависят механические свойства композитов?

Критерии оценивания для групповой дискуссии

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения», осуществляемая в форме групповой дискуссии (УО-4), оценивается качественно. Объектами оценивания выступают:

- активность на занятиях;
- степень освоения теоретических знаний;
- результаты самостоятельной подготовки к темам дискуссий.

Пример тестового задания (ПР-1)

1. Какое из перечисленных свойств металлов обеспечивает возможность их успешной обработки давлением:

- а. высокая прочность;
- б. высокая теплопроводность;
- в. высокое электросопротивление;
- г. высокая пластичность;
- д. хорошие литейные свойства.

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

- а. 6,67 %;
- б. 0,8 %;
- в. 2,14 %;
- г. 1,2 %;
- д. 4,3 %.

3. Каково основное достоинство быстрорежущих сталей:

- а. высокая твердость;
- б. коррозионная стойкость;
- в. высокая прочность;
- г. низкая стоимость;
- д. высокая теплостойкость.

4. Какая термическая обработка применяется для придания ответственным стальным изделиям оптимальных механических и эксплуатационных свойств:

- а. отжиг;
- б. закалка;
- в. нормализация;
- г. закалка + отпуск;
- д. горячая пластическая деформация.

5. Какая характерная особенность баббита, серого чугуна и свинцовой бронзы обуславливает возможность их применения для подшипников скольжения:

- а. гетерогенная (неоднородная) структура;
- б. высокая твердость;
- в. низкая твердость;
- г. высокая пластичность;
- д. низкая температура плавления.

Критерии оценивания для тестовых заданий

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения», осуществляемая в тестового задания (ПР-1), оценивается пропорционально объёму правильно отвеченных вопросов: «отлично» - 86-100 %; «хорошо» – 76-85 %; «удовлетворительно» – 61-75 %; «неудовлетворительно» – 60 % и менее.

Пример контрольной работы № 1 (ПР-2)

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 куб.см;
- размеры изделия – диаметр 30 мм, длина 65 мм.

Пример контрольной работы № 2 (ПР-2)

Вариант 1. Привести фрагмент диаграммы состояния железо-цементит, соответствующий интервалу концентраций углерода 0,0-0,8 масс. %.

Вариант 2. По диаграмме состояния железо-цементит описать процесс охлаждения расплава с концентрацией по углероду 0,1 масс. % в интервале температур 727-1450 С.

Вариант 3. По диаграмме состояния железо-цементит определить составы фаз с концентрацией по углероду 0,1 масс. % и температуре 700 С.

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

Вариант 5. По диаграмме состояния железо-цементит определить температуру начала плавления шихты железо-углерод с содержанием по углероду 2,1 масс. %.

Вариант 6. По диаграмме состояния железо-цементит определить температурой начала кристаллизации расплава железо-углерод с содержанием по углероду 0,3 масс. %.

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

Вариант 8. Дать описание α -Fe.

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

Вариант 10. Дать описание процесса цементации с твердым карбюризатором.

Критерии оценивания результатов выполнения контрольной работы

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Избранные главы химического материаловедения», осуществляемая в форме контрольной работы (ПР-2), оценивается нижеприведённой шкалой.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

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).

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. существенных ошибок нет;
2. допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности;
2. решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. решение осуществлено только с помощью учителя;
2. допущены существенные ошибки;
3. решение и объяснение построены неверно.