



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Огнев А.В.

(Ф.И.О.)

« 28 » 02 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента



(подпись)

Короченцев В.В.

(Ф.И.О.)

02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Избранные главы химического материаловедения

Направление подготовки 03.04.02 Физика

Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ,
МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ "Курчатовский институт")

Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.03.02 **Физика**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 № 891 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол № 5 от «28» февраля 2023 г.

Директор департамента

к.х.н., доцент, Короченцев В.В.

Составитель (ли):

Владивосток

2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-4. Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, обрабатывать результаты собственных научных исследований и представлять их в виде научного доклада	ПК-4.1. Знать основные принципы поиска научно-технической информации, обработки результатов исследований и основы составления научного доклада по тематике исследований	Знать: основные термины и законы дисциплины, историю материаловедения; структуру, состав и свойства, область применения современных материалов; основные технологии получения современных материалов, преимущества и недостатки методов получения материалов и способы усовершенствования свойств материалов. Знать основы оформления результатов исследований при оформлении лабораторного журнала и составления научного доклада по тематике исследований
		ПК-4.2. Уметь определять цели научного исследования, отбирать материал для изучения по тематике исследования, обрабатывать результаты собственных научных исследований и представлять их в виде научного доклада.	Уметь определять принципы становления науки о материалах; выделять перспективы развития важнейших производств материалов; основ рационального применения материалов. Уметь использовать результаты собственных научных исследований при оформлении лабораторного журнала
		ПК-4.3. Владеть навыками поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, обработки результатов исследований и	Владеть навыками самостоятельно прорабатывать литературные источники, осуществлять интернет-поиск, и пр. Владеть

		представлений их в виде научного доклада.	экспериментальными навыками в анализе материалов. Владеть навыками обработки результатов исследований, оформления в виде лабораторных работ и подготовки научного доклада.
--	--	---	---

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Основы химического материаловедения*» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины «*Основы химического материаловедения*»:

овладение теоретическими знаниями и практическими навыками создания на основе научного материаловедения высокоэффективных технологических процессов получения продуктов с заданными свойствами, выработка у студентов знаний по развитию науки о современных материалах, освоение активной жизненной позиции в реализации концепции рационального ресурсопользования.

При освоении дисциплины «*Основы химического материаловедения*» бакалавр должен быть подготовлен к поиску и анализу литературных данных в области естественнонаучных знаний с тем, чтобы использовать полученную информацию для овладения теоретическими знаниями и практическими навыками по развитию и современному состоянию фундаментальных положений материаловедения.

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен иметь представления о необходимости создания новых материалов и их влиянии на экономику, научно-техническом прогрессе, экологических проблемах, связанных с производством, об эксплуатации и регенерации разнообразных материалов на основе органических и неорганических веществ. Дисциплина призвана создать базовые знания о современных материалах и материаловедении как системы знаний дисциплин по естествознанию, составляющих основу науки о материалах.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции:

ПК-4. Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, обрабатывать результаты собственных научных исследований и представлять их в виде научного доклада

Код и наименование	Результаты обучения по	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5 («Отлично»),

Индикатор достижения компетенции	дисциплине	(«Не удовлетворительно»), <i>Не зачтено</i>	(«Удовлетворительно»), <i>Не зачтено</i>	(«Хорошо»), <i>Зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
ПК-4.1. Знать основные принципы поиска научно-технической информации, обработки результатов исследований и основы составления научного доклада по тематике исследований	Знать: основные термины и законы дисциплины, историю материаловедения; структуру, состав и свойства, область применения современных материалов; основные технологии получения современных материалов, преимущества и недостатки методов получения материалов и способы усовершенствования свойств материалов. Знать основы оформления результатов исследований при оформлении лабораторного журнала и составления научного доклада по тематике исследований	Имеет фрагментарные знания об основах химического материаловедения, не знает основ поиска научно-технической информации, а также обработки и представления результатов	В целом знает основ химического материаловедения, но допускает значительные ошибки, тематику исследования не полностью раскрывает, результаты обработаны, расшифрованы и представлены с замечаниями	Знает основ химического материаловедения, историю материаловедения, структуру, состав и свойства, технологии получения и область применения современных материалов, но допускает незначительные ошибки. Тематика исследования раскрыта, результаты обработаны, расшифрованы и представлены с незначительными замечаниями	Знает основные термины и законы дисциплины, историю материаловедения, структуру, состав и свойства, технологии получения и область применения современных материалов. Знает основы оформления результатов исследований при оформлении лабораторного журнала и составления научного доклада по тематике исследований
ПК-4.2. Уметь определять цели научного исследования, отбирать материал для изучения тематике	Уметь определять принципы становления науки о материалах; выделять перспективы	Не показывает сформированные умения в определении принципов становления науки о материалах;	Умеет определять принципы становления науки о материалах; выделяет перспективы развития	Определяет принципы становления науки о материалах; выделяет перспективы развития важнейших	Уверенно определяет принципы становления науки о материалах; выделяет перспективы развития важнейших производств

исследования, обрабатывать результаты собственных научных исследований и представлять их в виде научного доклада.	развития важнейших производств материалов; основ рационального применения материалов. Уметь использовать результаты собственных научных исследований при оформлении лабораторного журнала	выделять перспективы развития важнейших производств материалов	важнейших производств материалов. Результаты собственных научных исследований в лабораторном журнале оформлены с замечаниями	производств материалов. С не значительными замечаниями умеет использовать результаты собственных научных исследований при оформлении лабораторного журнала	материалов, предлагает практически интересные методы решения основных задач материаловедения и рационального применения материалов. Умеет использовать результаты собственных научных исследований при оформлении лабораторного журнала
ПК-4.3. Владеть навыками поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, обработки результатов исследований и представлений их в виде научного доклада.	Владеть навыками самостоятельно прорабатывать литературные источники, осуществлять интернет-поиск, и пр. Владеть экспериментальными навыками в анализе материалов. Владеть навыками обработки результатов исследований, оформления их в виде лабораторных работ и подготовки научного доклада.	Не владеет навыками самостоятельно прорабатывать литературные источники, осуществлять интернет-поиск, и пр. Не владеет навыками химического эксперимента обработки результатов	Владеет навыками самостоятельно прорабатывать литературных источников, осуществлять интернет-поиск, и пр., но допускает значительные ошибки. Владеет навыками химического эксперимента и обработки результатов с значительным замечаниями	Владеет навыками систематического самостоятельного прорабатывания источников, осуществлять интернет-поиск, и пр., ориентируясь при этом на собственные способности и, при необходимости, принимая меры к их совершенствованию. Владеть экспериментальными и навыками в анализе материалов. Владеет навыками обработки результатов исследований, оформления их в виде лабораторных работ и подготовки научного доклада	Владеет навыками систематического самостоятельного прорабатывания литературных источников, осуществлять интернет-поиск, и пр., ориентируясь при этом на собственные способности и, при необходимости, принимая меры к их совершенствованию. Владеть экспериментальными и навыками в анализе материалов. Владеет навыками обработки результатов исследований, оформления их в виде лабораторных работ и подготовки научного доклада

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>ПК-4.1. Знать основные принципы поиска научно-технической информации, обработки результатов исследований и основы составления научного доклада по тематике исследований</p>	<p>Знать: основные термины и законы дисциплины, историю материаловедения; структуру, состав и свойства, область применения современных материалов; основные технологии получения современных материалов, преимущества и недостатки методов получения материалов и способы усовершенствования свойств материалов. Знать основы оформления результатов исследований при оформлении лабораторного журнала, и составления научного доклада по тематике исследований</p>	<p>Тестирование; письменный коллоквиум, допуск к лабораторной работе</p>
<p>ПК-4.2. Уметь определять цели научного исследования, отбирать материал для изучения по тематике исследования, обрабатывать результаты собственных научных исследований и представлять их в виде научного доклада.</p>	<p>Уметь определять принципы становления науки о материалах; выделять перспективы развития важнейших производств материалов; основ рационального применения материалов. Уметь использовать результаты собственных научных исследований при оформлении лабораторного журнала</p>	<p>Допуск к лабораторной работе, защита результатов лабораторной работы</p>
<p>ПК-4.3. Владеть навыками поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, обработки результатов исследований и</p>	<p>Владеть навыками самостоятельно прорабатывать литературные источники, осуществлять интернет-поиск, и пр. Владеть экспериментальными навыками в анализе материалов.</p>	<p>Тестирование; письменный коллоквиум, допуск к лабораторной работе, защита результатов лабораторной работы</p>

представлений их в виде научного доклада.	Владеть навыками обработки результатов исследований, оформления их в виде лабораторных работ и подготовки научного доклада.	
---	---	--

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания: (*для*

экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»; от 60 до 79

баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено

– от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг – план дисциплины
Основы химического материаловедения

Направление подготовки - 04.03.02. Химия, физика и механика материалов 1
курс, 1 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. «Основные понятия химии материалов. Основные принципы химического материаловедения»				
Текущий контроль			0	19
1. Выполнение и защита лабораторных работ	5	2	0	10
2. Контрольная работа	5	1	0	5
3. Тестирование	4	1	0	4
Рубежный контроль			0	6
1. Коллоквиум	6	1	0	6
Модуль 2. «Металлы и их свойства. Стали и сплавы. Защита металлов»				
Текущий контроль			0	13
1. Выполнение и защита лабораторных работ	5	1	0	5
2. Тестирование	4	2	0	8
Рубежный контроль				12
1. Коллоквиум	6	2	0	12
Модуль 3. «Неметаллические материалы. Материалы с заданными функциями»				
Текущий контроль				18
1. Выполнение и защита лабораторных работ	5	2	0	10
2. Тестирование	4	2	0	8
Рубежный контроль				32
1. Коллоквиум	6	2	0	12
2. Написание реферата	5	1	0	5
3. Письменное собеседование	10	1	0	10
4. Тестирование в единой системе тестирования Moodle	5	1	0	5
Поощрительные баллы: 1. Участие в конференции, подготовка тезиса 2. Подготовка	10		0	10

кроссвордов				
Посещение лекционных занятий			-6	0
Посещение практических занятий			-10	0
Итоговый контроль				
1.Зачет				100+10

Вопросы для подготовки к письменному собеседованию по дисциплине Основы химического материаловедения

Собеседование состоит из двух теоретических вопросов, а также задаются дополнительные вопросы, если получена недостаточная информация для объективного оценивания знаний по дисциплине.

1. Определение материаловедения как науки. Предметы изучения материаловедения. Понятия «материалы», «технология». Основная задача современной химии. Выбор и рациональное использование материала.
2. История развития материаловедения. Вклад отечественных ученых в развитие материаловедения.
3. Современные проблемы материаловедения. Сверхтвердость, сверхпластичность и прочность материалов. Криогенная техника, функциональные материалы.
4. Классификации материалов (по этапу переработки, по их назначению, по свойствам, по условиям применения, по структурным признакам, по агрегатному состоянию, по количеству фаз, по микроструктуре, по атомно-молекулярной структуре).
5. Качество материалов и его оценка. Показатели качества продукции. Методы контроля качества. Методы изучения структуры материалов.
6. Механические свойства материалов. (Прочность, твердость, вязкость, пластичность, хрупкость). Методы определения твердости (Бриннеля, Роквелла, Виккерса). Упругая и пластическая деформация. Определения пределов упругости, прочности, текучести, относительных удлинения после разрыва и сужения после разрыва.
7. Технология материалов и технологические свойства. Определения технологических процессов: литье под давлением, обработка металлов под давлением, сварка, выплавка.
8. Физические свойства материалов (плотность, температура плавления, электропроводность, теплопроводность, магнитные свойства, коэффициент температурного расширения и др.). Химические и эксплуатационные (служебные) свойства материалов (жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость, коррозионная и химическая стойкость и др.)
9. Основные понятия о физико-химических методах, используемых в химии и химической технологии (абсорбция, адсорбция, дистилляция, ректификация, пиролиз, полимеризация, экстрагирование, диспергирование, эмульгирование, каталитические процессы).
10. Чистота химических веществ. Методы очистки химических веществ. Различия между смесями веществ и сложными веществами. Химический эквивалент.
11. Дайте определение понятиям «металл» и «конструкционный материал». Характерные свойства металлов. Классификация металлов и конструкционных материалов. Распространенность металлов в природе. Стандартизация материалов.
12. Агрегатные состояния вещества. Приведите примеры кристаллических и аморфных тел. Типы кристаллических решеток, характерных для металлов. Характеристики кристаллических решеток: период решетки, координационное число, коэффициент компактности, базис решетки.
13. Реальное строение кристаллов. Назовите основные дефекты кристаллического строения. Понятие идеальных и реальных кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов. Полиморфные и магнитные превращения металлов в твердом состоянии. Точка Кюри. Полиморфизм железа.
14. Кристаллизации металлов. Свободная энергия. Температура кристаллизации. Механизм кристаллизации металлов. Зависимость структуры и свойств металла от скорости охлаждения металла при обработке.
15. Свойства металлов и способы их изучения. Основные методы определения химического состава сплавов и структуры металлов и сплавов.
16. Назовите и охарактеризуйте основные физические, механические и технологические свойства сплавов. Понятие твердости и микротвердости сплавов. Конструкционная

прочность материалов и показатели, ее характеризующие. Надежность и долговечность материалов.

17. Металлический сплав, его получение. Характеристика сплавов.

18. Атомное строение двойных сплавов. Механическая смесь, твердые растворы и химические соединения.

19. Диаграммы состояния двойных сплавов и их краткая характеристика. Понятие эвтектики. Линии солидус и ликвидус на диаграммах состояния.

20. Термическая обработка металлов и сплавов. Физическая сущность и назначение термической обработки стали. Основные структурные превращения при нагревании и охлаждении стали.

21. Виды термической обработки сталей и их назначение. Определения отжига, нормализации и закалки. Способы закалки стали. Понятия закаливаемости и прокаливаемости. Оборудование для термической обработки стали и контрольно-измерительные приборы. Дефекты при термической обработке.

22. Сущность термомеханической обработки, виды и их краткая характеристика.

23. Виды химико-термической обработки стали и их краткая характеристика (Цементация, азотирование, цианирование, алитирование, силицирование, хромирование, борирование).

24. Углеродистые конструкционные стали. Классификация углеродистых конструкционных сталей. Влияние содержания углерода и наличия постоянных примесей на свойства углеродистых сталей. Маркировка углеродистых конструкционных сталей.

25. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация и маркировка легированных сталей. Стали и сплавы с особыми свойствами.

26. Основные свойства твердых сплавов, их состав и области применения. Минералокерамика и алмазные материалы.

27. Общая характеристика чугунов. Классификация чугунов. Структура и свойства чугунов. Маркировка серого, ковкого, высокопрочного чугунов. Основные виды легированных чугунов и их назначение.

28. Легкие цветные металлы и их сплавы. Основные физико-механические свойства алюминия. Основные области применения алюминия и его сплавов. Дюралюмины: свойства и применение. Литейные и спеченные сплавы алюминия. Антифрикционные материалы, их строение, свойства и области применения.

29. Магний, титан, их свойства. Использование титановых и магниевых сплавов в современном машиностроении.

30. Легкосплавные сплавы и припои. Составы таких сплавов. Определение процесса паяния. Использование мягких и твердых припоев.

31. Медь и сплавы на ее основе. Основные свойства меди. Влияние легирующих добавок на свойства сплавов меди. Антифрикционные материалы, их строение, свойства и области применения.

32. Основные свойства никеля и его сплавов, область их применения.

33. Редкие металлы и их классификация. Основные свойства циркония и бериллия и их сплавов, области их применения.

34. Основные характеристики тугоплавких металлов и сплавов на их основе. Назовите их области применения (вольфрама, молибдена, ниобия, тантала).

35. Новые конструкционные материалы. Двухслойные и многослойные биметаллы. Цель их применения.

36. Композиционные материалы. Классификация композиционных материалов. Строение и свойства композиционных материалов.

37. Материалы, изготавливаемые порошковой металлургией. Способы их получения и свойства.

38. Сплавы с памятью формы. Технология получения и основные свойства аморфных металлических сплавов и сплавов космической технологии.

39. Коррозия металлов. Виды коррозии металлов и их характеристика. Причины коррозии металлов. Охарактеризуйте виды коррозионных разрушений металлов.

40. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии. Роль ингибиторов в борьбе с коррозией металлов. Сущность протекторной защиты металлов от коррозии. Сравнительная оценка защит от коррозии с помощью протектора и с помощью подведенного извне источника постоянного тока. Неметаллические защитные покрытия Коррозионно-стойкие материалы.
41. Общая характеристика полимеров. Природные и синтетические полимеры. Примерный состав пластмасс с пояснением свойств, которые зависят от содержания компонентов пластмасс.
42. Основные физические и механические свойства пластмасс. Термопластичные и терморезистивные пластмассы. Свойства. Назовите виды термопластичных пластмасс и терморезистивных пластмасс. Классификация пластмасс по применению. Приведите конкретные области применения пластмасс в качестве конструкционного материала.
43. Древесные материалы. Основные физико-механические свойства древесины. Достоинства и недостатки древесных конструкционных материалов. Наиболее распространенные пороки древесины. Назначение антисептиков и антипиренов.
44. Общие сведения о стекле. Состав строительного стекла. Основные физические и механические свойства стекла. Основные методы упрочнения стекла. Что характеризует условная шкала Мооса? Виды технических стекол и области их применения.
45. Керамика. Состав керамики, отличие от металлокерамики. Основные преимущества и области применения керамических материалов.
46. Резина и материалы на ее основе. Состав резиновой смеси и назначение каждого из компонентов. Методы переработки резины. Цель вулканизации. Основные свойства резиновых материалов. Приведите примеры применения резины в различных отраслях промышленности.
47. Состав асбеста и его основные свойства. Асбестовые материалы – паронит, электронит и области их применения. Приведите пример промышленного применения текстильных и бумажных материалов.
48. Клеи: состав, свойства, область применения. Классификация клеевых материалов.
49. Состав и назначение лакокрасочных материалов. Основные свойства лакокрасочных материалов.
50. Экономические проблемы использования материалов. Экономически обоснованный выбор материала. Основные направления экономии материалов.
51. Материалы с электрическими функциями. Диэлектрики. Кристаллические структуры основных диэлектрических материалов. Основные типы диэлектриков. Диэлектрики с нелинейными свойствами. Органические диэлектрики. Практическое применение диэлектриков.
52. Полупроводниковые материалы, основные требования к ним. Кремний и германий, их сравнительная характеристика, свойства, технология получения и области применения. Принцип действия основных полупроводниковых устройств Аморфные полупроводники. Проблемы и тенденции в современной химии и технологии полупроводников.
53. Суперионики. Определения. Классические суперионики. Кристаллохимические критерии возникновения суперионного состояния твердых тел. Электронно-ионные проводники. Применение твердых электролитов.
54. Сверхпроводники. История открытия основных видов ВТСП. Особенности физических свойств. Области применения ВТСП-материалов.
55. Материалы с магнитными функциями. Основные требования к магнитным материалам. Магнитномягкие материалы, их свойства и применение. Магнитотвердые стали и сплавы, их свойства и назначение. Устройства записи и хранения информации. Магнитокалорические материалы. Магнитные жидкости.
56. Материалы с оптическими функциями. Светочувствительные материалы, люминесценция, фото-, пиро-, трибо-, электролюминесценция, оптоволокно, фотонные кристаллы, нелинейно - оптические кристаллы, болометры, фотоумножители, ночное видение, голография.

57. Материалы с химическими функциями. Катализаторы. Основные требования, предъявляемые к гетерогенным катализаторам. Принципы создания материалов с высокой удельной поверхностью. Имобилизация ферментов. Цеолиты. Химические сенсоры.

58. Материалы с биологическими функциями. Требования к материалам, используемым для протезирования. Классификация биокерамики по отношению к живой ткани (биоинертная, пористая, биоактивная, ресорбируемая). Биомиметика.

Критерии оценки (в баллах):

- **8-10 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **5-7 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены неточности.

- **3-4 балла** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **1-2 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Образец билета для подготовки к письменному собеседованию приведен ниже

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технической химии и материаловедения

БИЛЕТ №19

по дисциплине **Основы химического материаловедения**

Направление/Специальность 04.03.02 Химия, физика и механика материалов
Программа «Современные материалы для медицины и промышленности»

1. Агрегатные состояния вещества. Приведите примеры кристаллических и аморфных тел. Типы кристаллических решеток, характерных для металлов. Характеристики кристаллических решеток: период решетки, координационное число, коэффициент компактности, базис решетки.

2. Сплавы с памятью формы. Технология получения и основные свойства аморфных металлических сплавов и сплавов космической технологии.

Составил

к.х.н., доц. Миннибаева Э.М.

Вопросы для подготовки к коллоквиумам и тестированиям по дисциплине «Основы химического материаловедения»

Модуль 1 «Основные понятия химии материалов. Основные принципы химического материаловедения»

Вопросы для подготовки к Коллоквиуму №1

«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О МАТЕРИАЛАХ, КАЧЕСТВО, СВОЙСТВА И СТРОЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

1. Определение материаловедения как науки. Что изучает материаловедение? Основная задача современной химии.
2. Определение материала, структура и свойства материала.
3. Выбор и рациональное использование материала.
4. История развития материаловедения. Вклад отечественных ученых в развитие материаловедения
5. Современные проблемы материаловедения.
6. Какие материалы относят к функциональным материалам?
7. Классификации материалов.
8. Качество материалов и его оценка. Показатели качества продукции.
9. Методы изучения структуры материалов.
10. Механические свойства материалов. (Прочность, твердость, вязкость, пластичность, хрупкость). Методы определения твердости (Бриннеля, Роквелла, Виккерса).
11. Технология материалов и технологические свойства. Литье под давлением, обработка металлов под давлением, сварка.
12. Физические свойства материалов (плотность, температура плавления, электропроводность, теплопроводность, магнитные свойства, коэффициент температурного расширения и др.)
13. Химические и эксплуатационные (служебные) свойства материалов (жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость, коррозионная и химическая стойкость и др.)
14. Основные понятия о физико-химических методах, используемых в химии и химической технологии (абсорбция, адсорбция, дистилляция, ректификация, пиролиз, полимеризация, экстрагирование, диспергирование, эмульгирование, каталитические процессы).
15. Чистота химических веществ. Методы очистки химических веществ.
16. Различия между смесями веществ и сложными веществами. Химический эквивалент.
17. Строение материалов. Элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Основные сведения о строении атома. Изотопы, изобары, изотоны, ядерные изомеры.
18. Ядерные силы. Радиоактивность атомных ядер.
19. Электронная оболочка атома. Электронные орбитали, уровни и подуровни. Запись электронной конфигурации атома.
20. Химическая связь. Общие представления о химической связи (метод валентных связей). Движущие силы образования химической связи. Параметры химических связей и химических частиц (кратность химической связи, длина химической связи, энергия химической связи, валентный угол, относительная молекулярная масса химической частицы, полярность химических связей). Донорно-акцепторный механизм образования ковалентных связей.

Модуль 2 «Металлы и их свойства. Стали и сплавы. Защита металлов» содержит в себе два коллоквиума:

Вопросы для подготовки к Коллоквиуму №2

1. Дайте определение понятий «металл» и «конструкционный материал». Характерные свойства металлов.
2. Классификация металлов и конструкционных материалов. Распространенность металлов в природе. Стандартизация материалов.
3. Агрегатные состояния вещества. Приведите примеры кристаллических и аморфных тел.
4. Какие типы кристаллических решеток характерны для металлов? Период решетки, координационное число, коэффициент компактности, базис решетки.
5. Что такое полиморфизм железа?
6. Какое влияние оказывает скорость охлаждения металла на его структуру и свойства?
7. В чем сущность анизотропии свойств кристаллов? Полиморфные и магнитные превращения металлов в твердом состоянии. Точка Кюри.
8. Реальное строение кристаллов. Назовите основные дефекты кристаллического строения. Понятие идеальных и реальных кристаллов.
9. Механизм кристаллизации металлов. Свободная энергия. Температура кристаллизации. Механизм кристаллизации металлов.
10. Дайте определение понятия «свойства» материалов.
11. Охарактеризуйте основные методы определения химического состава сплавов.
12. Методы изучения структуры, строения металлов и сплавов
13. Назовите основные физические и механические свойства сплавов.
14. Технологические свойства сплавов.
15. В чем сущность конструкционной прочности материалов? Надежность и долговечность материалов.
16. Дайте понятие твердости и микротвердости сплавов.
17. Металлический сплав, его получение. Атомное строение сплавов. Механическая смесь, твердые растворы и химические соединения.
18. Понятие диаграммы состояния двойных сплавов и ее краткая характеристика. Понятие эвтектики. Что характеризуют на диаграммах состояния линии солидус и ликвидус?
19. Что такое твердый раствор сплавов и чем он отличается от механической смеси, химического соединения и жидкого металла?
20. Какие характеристики металлических сплавов можно получить на графических диаграммах? Взаимная связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов.
21. Почему в промышленности применяются преимущественно металлические сплавы, а не чистые металлы?
22. В чем различие между техническим железом, сталью и чугуном по составу?
23. Термическая обработка металлов и сплавов. В чем сущность и назначение термической обработки стали? Основные структурные превращения при нагревании и охлаждении стали.
24. Назовите виды термической обработки сталей и их назначение. Определения отжига, нормализации и закалки. Дефекты при термической обработке.
25. В чем заключается сущность пластической деформации?
26. Что такое возврат, наклеп, рекристаллизация?
27. Сущность термомеханической обработки, виды и их краткая характеристика.
28. Сущность химико-термической обработки? Виды химико-термической обработки стали и их краткая характеристика (Цементация, азотирование, цианирование, алитирование, Силицирование, хромирование)
29. Как влияет повышение содержания углерода и наличие постоянных примесей на механические свойства сталей?
30. Маркировка углеродистых конструкционных сталей обыкновенного качества. Как влияют на свойства стали добавки хрома, никеля, марганца, молибдена, вольфрама, алюминия, титана, кремния? Стали и сплавы с особыми свойствами.

Коллоквиум №3

Вопросы для подготовки:

1. Инструментальные стали и сплавы. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
2. Классификация инструментальных сталей. Основные свойства этих материалов. Как влияет повышение содержания углерода на механические свойства углеродистой инструментальной стали?
3. В чем заключается преимущество легированных инструментальных сталей перед углеродистыми? Приведите конкретный пример.
4. Стали для режущих инструментов. Назовите основные свойства твердых сплавов, за счет чего они получены.
5. Общая характеристика чугунов. В чем отличие конструкционного чугуна от стали?
6. По каким принципам производится классификация чугунов? Назовите структуры чугунов. Охарактеризуйте их.
7. Влияние химического состава чугуна на его свойства.
8. Маркировка серого, ковкого, высокопрочного чугунов.
9. В чем сущность технологии получения ковкого чугуна? Технология получения высокопрочного чугуна.
10. Назовите основные виды легированных чугунов и их назначение.
11. Легкие металлы. Назовите основные физико-механические свойства алюминия. Назовите основные области применения алюминия и его сплавов.
12. Укажите состав деформируемого сплава дюралюминий. Какими свойствами обладают дюралюмины.
13. Как классифицируются алюминиевые сплавы по технологии изготовления? Укажите состав спеченных сплавов САС и САП.
14. Магний и его свойства.
15. Назовите основные свойства титана. Приведите примеры использования титановых и магниевых сплавов в современном машиностроении.
16. Легкосплавные сплавы и припои. Составы таких сплавов. Паяние. Когда используют мягкие припои, а когда твердые?
17. Медь и сплавы на ее основе. Основные свойства медию. Как влияют примеси на свойства чистой меди? Назовите области применения чистой меди.
18. Что такое латуни? Их состав, маркировка. Применение
19. Что такое бронзы? Их состав, маркировка. Применение
20. Перечислите основные свойства никеля и область его применения. Сплавы никеля и их краткая характеристика.
21. Понятие редких металлов и их классификация.
22. Назовите основные свойства циркония и бериллия и их сплавов. Какие свойства бериллия обеспечивают ему применение в акустических приборах?
23. Основные характеристики тугоплавких металлов? Назовите их области применения (вольфрама, молибдена, ниобия, тантала). Какой тугоплавкий металл имеет наибольшую плотность?
24. Полупроводниковые материалы. Какие преимущества имеют полупроводниковые материалы при их использовании?
25. Понятие двухслойных биметаллов. С какой целью применяют биметаллы?
26. Дайте определение композиционным материалам. Классификация композиционных материалов. Какое строение имеют композиционные материалы?
27. В чем преимущество и недостатки металлопорошковой технологии изготовления деталей?
28. В чем сущность сплавов с памятью формы?
29. Технология получения и основные свойства аморфных металлических сплавов и сплавов космической технологии?
30. Понятие коррозии металлов. Виды коррозии металлов и их характеристика.
31. Что является причиной коррозии металлов? Охарактеризуйте виды коррозионных разрушений металлов.

32. Назовите группы методов защиты металлов от коррозии. Какая роль ингибиторов в борьбе с коррозией металлов?
33. В чем сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Дайте сравнительную оценку защита от коррозии с помощью протектора и с помощью подведенного извне источника постоянного тока.
34. В чем сущность защиты металлов от коррозии оксидными пленками? Назовите металлические коррозионно-стойкие материалы.
35. Назовите основные неметаллические защитные покрытия. Назовите неметаллические коррозионно-стойкие материалы.

Коллоквиум №4: «Неметаллические материалы»

Вопросы для подготовки

1. Общая характеристика синтетических полимеров. Что представляют собой природные полимеры?
2. Назовите примерный состав пластмасс, какие составляющие за какие свойства отвечают?
3. Назовите основные физические свойства пластмасс. От чего зависит плотность пластмасс?
4. Термопластичные и терморезистивные пластмассы. Свойства. Назовите виды термопластичных пластмасс и терморезистивных пластмасс.
5. Дайте сравнительную характеристику физических и механических свойств пластмасс и металлов.
6. Классификация пластмасс по применению. Приведите конкретные области применения пластмасс в качестве конструкционного материала.
7. Достоинства и недостатки древесных конструкционных материалов. Назовите основные физико-механические свойства древесины. Назначение антисептиков и антипиренов.
8. Назовите состав строительного стекла. Основные области применения стекла.
9. Назовите основные физические и механические свойства стекла. Назовите основные методы упрочнения стекла. Что характеризует условная шкала Мооса?
10. Виды технических стекол и области их применения. Какими добавками обеспечивается цвет стекла? Что представляет собой многослойное стекло (триплекс)?
11. Назовите состав керамики, в чем ее отличие от металлокерамики? Основные преимущества и области применения керамических материалов.
12. Состав резиновой смеси и назначение каждого из компонентов.
13. Методы переработки резины. Для чего производится вулканизация?
14. Назовите основные свойства резиновых материалов. Приведите примеры применения резины в различных отраслях промышленности.
15. Назовите состав асбеста и его основные свойства. Асбестовые материалы – паронит, электронит и области их применения.
16. Приведите пример промышленного применения текстильных материалов. По каким параметрам разделяют бумажные материалы на непосредственно бумагу и картон? Как получают конструкционный материал фибру?
19. Дайте определение клеевым материалам. Назовите состав и свойства клеевых материалов.
20. Как подразделяются по составу и назначению лакокрасочные материалы? Назовите основные свойства лакокрасочных материалов.
21. Экономические проблемы использования материалов.

Коллоквиум №5: «Материалы с заданными функциями»

Вопросы для подготовки

1. Материалы с электрическими функциями. Диэлектрики. Кристаллические структуры основных диэлектрических материалов. Основные типы диэлектриков.

2. Диэлектрики с нелинейными свойствами. Органические диэлектрики.
3. Практическое применение диэлектриков.
4. Полупроводниковые материалы, основные требования к ним.
5. Кремний и германий, их сравнительная характеристика, свойства, технология получения и области применения.
6. Принцип действия основных полупроводниковых устройств.
7. Аморфные полупроводники.
8. Проблемы и тенденции в современной химии и технологии полупроводников.
9. Суперионики. Определения. Классические суперионики.
10. Кристаллохимические критерии возникновения суперионного состояния твердых тел. Электронно-ионные проводники.
11. Применение твердых электролитов.
12. Сверхпроводники. История открытия основных видов ВТСП.
13. Особенности физических свойств.
14. Области применения ВТСП-материалов.
15. Материалы с магнитными функциями. Основные требования к магнитным материалам.
16. Магнитномягкие материалы, их свойства и применение. Магнитотвердые стали и сплавы, их свойства и назначение.
17. Устройства записи и хранения информации.
18. Магнетокалорическое материалы.
19. Магнитные жидкости.
20. Материалы с оптическими функциями.
21. Светочувствительные материалы, люминесценция, фото-, пиро-, трибо-, электролюминесценция, оптоволокно, фотонные кристаллы, нелинейно - оптические кристаллы, болометры, фотоумножители, ночное видение, голография.
22. Материалы с химическими функциями.
23. Катализаторы. Основные требования, предъявляемые к гетерогенным катализаторам. Принципы создания материалов с высокой удельной поверхностью.
24. Иммобилизация ферментов.
25. Цеолиты.
26. Химические сенсоры. Наноматериалы в современном мире.
27. Материалы с биологическими функциями.
28. Требования к материалам, используемым для протезирования.
29. Классификация биокерамики по отношению к живой ткани (биоинертная, пористая, биоактивная, ресорбируемая).
30. Материалы для коронарного стентирования
31. Упаковочные материалы в медицине
32. Носители действующих веществ в лекарствах

Критерии оценки (в баллах) за один коллоквиум :

Подготовленный и оформленный в ответ оценивается по следующим критериям:

1. Уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики;
2. Культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)
3. Знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;
4. Степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению)

Баллы ставятся в соответствии с рейтинг-планом.

- максимальный балл (5-6 баллов) выставляется студенту, если полностью разбирается в вопросах раздела, рассуждает в соответствии с темой. Всесторонне раскрывает суть вопросов, корректно аргументирует, способен к обобщению;
- 4 балла выставляется студенту, если знает ответы на все основные вопросы, но немного затрудняется ответить на вопросы, косвенно касающиеся вопросов коллоквиума;
- 3 балла выставляется студенту, если получены правильные ответы на половину обсуждаемых вопросов;
- 1-2 балла выставляется студенту, если уровень знания темы раздела на минимальном уровне (знает основные термины, законы, но не может применить свои фрагментарные знания в решении профессиональных задач)

Образцы тестовых заданий по дисциплине «Основы химического материаловедения»

Тестирование №1 Вариант 1

1. Материаловедение – это наука, которая изучает:

- а) способы получения материалов;б)
- способы получения металлов;
- в) строение, свойства, состав материалов в их взаимосвязи;г)
- способы получения заготовок (деталей) из материалов.

2. Как называется свойство тел проводить с той или иной скоростью тепло при нагревании

- а) плотность
- б) температура плавленияв)
- теплопроводность
- г) тепловое расширение

3. Укажите стадии реакции хрупких материалов на нагружение:

- а) упругая деформация;
- б) пластическая деформация;в)
- разрушение.

4. К какой группе свойств относится прочность?

- а) физические
- б) химические в)
- механические
- г) технологические

5. Как называется способность некоторых твердых веществ образовывать несколько типов кристаллических структур, устойчивых при различных температурах и давлениях?

- а) полиморфизмом;б)
- поляризацией;
- в) анизотопией.

6. Количество вещества в единице объема:

- а) теплопроводность б)
- электропроводностьв)
- плотность
- г) тепловое расширение

7. Как называется тип химической связи, который обеспечивает максимальную концентрацию носителей заряда без приложения внешних энергетических воздействий?

- а) ионная;
- б) ковалентная; в)
- металлическая;г)
- водородная.

8. Какие материалы обладают способностью сопротивляться внедрению в поверхностный слой другого более твердого тела?

- а) хрупкие материалы; б) твердые материалы;
- в) пластичные материалы; г) упругие материалы.

9. Как называется вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов?

- а) Металлом
- б) Сплавом
- в) Кристаллической решеткой

10. Что такое нагревостойкость?

- а) способность хрупких материалов выдерживать без разрушения резкие смены температуры;
- б) способность материалов сохранять без изменения химический состав и структуру молекул при повышении температуры;
- в) способность материалов отводить тепло, выделяющееся при работе электронного компонента.

11. Неравномерное распределение химических элементов, составляющих сталь, по всему объему изделия, называется

- а) Нормализация б)

Ликвация

- в) Обезуглероживание

12. Как называется вещество, которое состоит из атомов одного химического элемента?

- а) химически чистым;
- б) химически простым;
- в) химическим соединением.

13. Чем обусловлены магнитные свойства материалов?

- а) вращением электронов вокруг собственной оси;
- б) взаимным притяжением ядра атома и электронов; в) орбитальным вращением электронов.

14. Укажите виды точечных статических дефектов кристаллической структуры:

- а) дислокации;
- б) вакансии; в) фононы;
- г) междоузлия

15. Для кристаллического состояния вещества характерны:

- а) высокая электропроводность;
- б) анизотропия свойств; в) высокая пластичность;
- г) коррозионная устойчивость.

Тестирование №2 Вариант 1

1. Назовите самый легкий металл среди ниже перечисленных:

- а) титан; б) литий;
- в) алюминий; г) магний.

2. Железо при нагревании до определенной температуры становится немагнитно. Назовите эту температуру.

- а) 723 °С;
- б) 768 °С;
- в) 911 °С;
- г) 139 °С.

3. Вторичная кристаллизация металлов происходит при следующих технологических процессах:

- а) при остывании жидкого металла; б) при обработке металла давлением; в) при термической обработке;
- г) при модифицировании жидкого металла.

4. В некоторых конструкциях выхлопные клапаны двигателя внутреннего сгорания делаются полыми и заполняются металлическим натрием, в результате их работоспособность значительно возрастает. Благодаря какому свойству металлического натрия это стало возможным?

- а) теплопроводности; б) жаропрочности;
- в) износостойкости; г) прочности.

5. Из перечисленных ниже металлов назовите самый тугоплавкий:

- а) титан;
- б) тантал;
- в) вольфрам; г) молибден.

6. Конструкционная прочность – это:

- а) комплекс прочностных свойств; б) ударная вязкость
- в) пластичность;

7. Для сплава «углеродистая сталь» обязательными компонентами будут вольфрам, ванадий, углерод, марганец, железо.

- а) вольфрам;
- б) вольфрам и ванадий; в) железо и углерод;
- г) марганец.

8. Сплавы при любой концентрации компонентов и при любой температуре, находящиеся выше линии солидус, будут находиться:

- а) в газообразном состоянии; б) в жидком состоянии;
- в) в твердом состоянии;
- г) в жидком и твердом состояниях.

9. Среди структур железоуглеродистых сплавов наибольшей твердостью обладают:

- а) ледебурит;
- б) цементит; в) перлит;
- г) феррит.

10. В структуре сплавов диаграммы «железо – цементит» укажите твердые растворы:

- а) феррит;
- б) цементит; в) ледебурит; г) аустенит.

11. При термической обработке стали происходят следующие основные изменения:

- а) форма и размеры детали;
- б) структурные изменения;
- в) физико-механические свойства; г) химический состав стали.

12. Заэвтектоидная сталь при комнатной температуре имеет структуру:

- а) феррит;
- б) феррит + перлит; в) перлит;

г) перлит + цементит.

13. Обезуглероживание поверхности деталей при закалке происходит вследствие:

а) неравномерного изменения объема детали при нагреве и охлаждении;

б) окисления углерода печными газами; в)

высокой температуры нагрева;

г) длительности нагрева при высокой температуре.

14. Свойство наклепа используют при:

а) механической обработке; б)

термической обработке; в)

штамповке;

г) операциях гибки.

15. При химико-термической обработке происходят комплексные изменения:

а) химического состава;

б) химического состава, строения и свойств; в)

строения и свойств.

16. Азотирование – это технологический процесс насыщения поверхности стальных деталей:

а) углеродом и азотом;

б) азотом;

в) углеродом;

г) углеродом и цинком.

17. С увеличением содержания углерода в стали какие свойства повышаются?

а) прочность;

б) твердость; в)

вязкость;

г) пластичность.

18. Жаропрочность стали обеспечивает легирующий элемент:

а) медь;

б) алюминий; в)

вольфрам; г)

кобальт.

19. Кремний в легированной стали до 2% обеспечивает основное свойство стали:

а) упругость;

б) жаропрочность; в)

жаростойкость;

г) коррозионную стойкость.

20. Износоустойчивость легированной стали обеспечивает легирующий элемент:

а) никель;

б) вольфрам; в)

молибден; г)

марганец.

Тестирование №3 Вариант 1

1. Какое из перечисленных ниже требований к инструментальным сталям для режущих инструментов является определяющим:

а) прокаливаемость; б)

твердость;

в) красностойкость; г)

износостойкость.

2. Красностойкость в быстрорежущих сталях создается легированием карбидообразующими элементами. Назовите основной легирующий элемент стали марки P18:

а) титан;

б) вольфрам; в)

тантал;

г) кобальт.

3. Среди перечисленных инструментальных материалов назовите материал с наибольшей красностойкостью (до 12000 С):

а) твердые сплавы;

б) синтетические алмазы; в)

минералокерамика;

г) быстрорежущие стали.

4. Какую форму графита имеет отбеленный чугун?

а) пластинчатую;

б) в виде химического соединения Fe_3C ; в)

шаровидную;

г) пластинчатую и в виде химического соединения.

5. Какой чугун целесообразно использовать для заднего моста автомобиля, испытывающего динамические нагрузки?

а) белый; б)

серый; в)

ковкий;

г) высокопрочный.

6. Какой легирующий элемент входит в состав литейного сплава алюминий-силумин?

а) магний;

б) титан;

в) кремний.

7. Назовите технологию получения деталей из САП и САС:

а) литейное производство; б)

порошковая металлургия; в)

обработка давлением;

г) механическая обработка.

8. Назовите какой из перечисленных ниже металлов и сплавов имеет наибольшую электропроводность:

а) медь;

б) серебро; в)

бронза; г)

золото.

9. Что представляют собой редкие металлы?

а) это металлы, которые распылены в земной коре в очень малых количествах; б)

это металлы, область применения которых сравнительно невелика;

в) металлы, которые не нашли сегодня применения в промышленности;

г) это металлы, технология добычи которых весьма сложная и дорогостоящая.

10. Какой из перечисленных металлов имеет наибольшую температуру плавления?

а) молибден;

б) ниобий; в)

цирконий; г)

тантал.

11. Благодаря каким свойствам бериллий обеспечивает большую скорость распространения звука:

а) малая плотность;

б) высокая пластичность;

в) высокий модуль упругости; г)

хрупкость.

12. Технология получения биметаллов происходит с помощью:

а) термической обработки закалки;

б) обработки давлением-волочением; в)

химико-термической обработки; г)

прессования.

13. Аморфные металлические сплавы получают с помощью:

- а) кристаллизации жидкого расплава в форме;б)
- обработки давлением;
- в) порошковой металлургии;
- г) специального охлаждения без зарождения центров кристаллизации и роста кристаллов.

14. Коррозия металлов происходит вследствие:

- а) больших напряжений;б)
- низкой твердости;
- в) контактов с внешней средой;
- г) минусовых температур при работе.

15. Протекторная защита металла обычно применяется при работе:

- а) деталей в загазованной среде;
- б) металлических конструкций в агрессивных средах;в)
- магистральных трубопроводов;
- г) деталей и конструкций в инертной среде.

Тестирование №4 *Вариант 1*

1. Какова структура макромолекул термопластичных полимеров?

- а) линейная;
- б) разветвленная;
- в) сетчатая (сшитая); г)
- линейная и сетчатая.

2. Коэффициент теплопроводности пластмасс в сравнении с металлами будет:

- а) больше;
- б) меньше;
- в) примерно одинаковый.

3. Текстолит – слоистый прессованный материал – состоит из:

- а) бумаги, пропитанной смолами;б)
- ткани, пропитанной смолами;
- в) бумаги, тканей, пропитанных смолами;г)
- стеклянной ткани и смолы.

4. Среди множества ценных свойств древесных материалов они обладают и существенными недостатками. Назовите отрицательные свойства:

- а) гигроскопичность;б)
- теплопроводность;
- в) неоднородность строения;г)
- отсутствие огнестойкости.

5. Прочность на растяжение древесины вдоль волокон по сравнению с поперечной будет:

- а) больше;
- б) меньше;
- в) одинаковая.

6. Стекло получают следующими технологиями:

- а) давлением;
- б) плавлением;
- в) механической обработкой;г)
- варкой.

7. Какие окислы металлов придают стеклу синий цвет?

- а) меди;
- б) свинца; в)
- кобальта;г)
- марганца.

8. Основу кварцевого стекла составляет кремнезем. Укажите количественное его содержание.

- а) 80%;
- б) 90%;
- в) 99,5%;
- г) 100%.

9. Каучук подвергают вулканизации для:

- а) повышения прочности;
- б) повышения пластичности; в) повышения эластичности; г) понижения эластичности.

10. Основными компонентами лакокрасочных материалов являются:

- а) растительные масла и синтетические смолы;
- б) грунтовки; в) мел, гипс; г) шпатлевки.

Критерии оценивания тестирования:

Баллы ставятся в соответствии с рейтинг-планом.

- максимальный балл (4 балла) выставляется студенту, если полностью разбирается в вопросах раздела, написал тест правильно на 70-80 %;
- 3 балла выставляется студенту, если знает ответы на все основные вопросы, тесты решены правильно на 50-70%;
- 2 балла выставляется студенту, если получены правильные ответы на 30-50%;
- 1 балл выставляется студенту, если уровень знания темы раздела на минимальном уровне на 10-20%

Образец Контрольной работы №1 по модулю 1 по дисциплине

Основы химического материаловедения

Вариант 1

1. Определить геометрию молекулы PCl_5 и MgCl_2
2. Для молекулы Na_2HPO_3 определить валентность, степень окисления и координационное число.
3. Написать химическую формулу и структурную формулу тиосульфата натрия.
4. Какой тип химической связи в молекуле HCl , опишите как идет образование связей между атомами.
5. Написать электронную конфигурацию атома ${}_{15}\text{P}$
6. Определить какие из перечисленных элементов являются изобарами:
 ${}_{7}^{15}\text{N}$, ${}_{77}^{178}\text{Cs}$, ${}_{55}^{120}\text{Cs}$, ${}_{33}^{75}\text{As}$, ${}_{178}^{178}\text{Hf}$, ${}_{19}^{40}\text{K}$, ${}_{10}^{20}\text{Ne}$, ${}_{10}^{21}\text{Ne}$, ${}_{6}^{14}\text{C}$, ${}_{18}^{40}\text{Ar}$
7. Вычислить фактор эквивалентности и эквивалент соединения KMnO_4

Критерии оценки (в баллах) контрольной работ :

Баллы ставятся в соответствии с рейтинг-планом.

- максимальный балл (5 баллов) выставляется студенту, если полностью решил все задачи, привел пояснения ко всем ответам;
- 4 балла выставляется студенту, решены правильно 70-80% задач
- 2-3 балла выставляется студенту, если получены правильные ответы на 50% заданий;
- 1 балл выставляется студенту, если правильно решил 20-25% задач.

Примерные темы для подготовки рефератов по дисциплине «Основы химического материаловедения»

1. Умные материалы в машиностроении, в текстильной промышленности и в строительстве.
2. Сплавы с памятью формы.
3. Термопласты: основные представители, сравнение свойств и область их применения.
4. Реактопласты: основные представители, сравнение свойств и область их применения.
5. Стекло. Свойства стекол и их применение.
6. Керамика. Свойства и области применения.
7. Резиновые материалы. Свойства и области применения
8. Клеи. Свойства и области применения.
9. Лаки, краски, эмали. Состав и свойства.
10. Рациональный выбор материалов для производства изделий.
11. Магнитные материалы.
12. Композиционные материалы.
13. Полупроводниковые материалы.
14. Порошковая металлургия. Свойства, структура и маркировка порошковых материалов. Технология производства деталей методом порошковой металлургии.
15. Литейное производство. Литейные сплавы (свойства, структура).. Технологические основы литейного производства.
16. Коррозия металлов. Виды коррозии, их сущность. Способы борьбы с коррозией.
17. Антифрикционные металлокерамические материалы
18. Древесина. Достоинства и недостатки древесины как конструкционного материала .
19. Полимерные материалы в машиностроении.
20. Методы исследования металлов. Краткая характеристика и анализ.
21. Чистые и сверхчистые вещества. Получение, свойства, применение.
22. Электротехнические материалы. Виды, свойства, применение.
23. Строительные материалы. Виды, структура, свойства, применение.
24. Стойкие и сверхстойкие материалы. Виды, свойства, применение.
25. Жидкие кристаллы. Строение, свойства, применение.
26. Основы теории легирования стали. Маркировка сплавов.
27. Материалы для коронарного стентирования (сосудов сердца).
28. Уникальное применение керамических материалов в современной технике.
29. Композитные материалы в науке и технике.
30. Медицинские материалы. Требования, предъявляемые к данным материалам.
31. Сравнительные характеристики пластмассы и стали.
32. Алюминий и сплавы на его основе.
33. Многокомпонентные сплавы на основе меди.
34. Цирконий и сплавы на его основе.
35. Титан и его сплавы.
36. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.
37. Материалы современной энергетики.
38. Сравнительные характеристики титана и тантала. Применение.
39. Влияние легирования на свойства металлов.
40. Радиационная стойкость материалов.
41. Физико-механические свойства металлов и способы определения их количественных характеристик.
42. Наноматериалы в современном мире: вред или польза.
43. Космические материалы.
44. Неорганические неметаллические материалы в современной технике.
45. 10 самых опасных минералов для человека.
46. Уникальные свойства гафния и его применение.
47. Получение монокристаллов и аморфных металлов.
48. Конструкционные элементы активной зоны ЯР.

49. Оксинитридные покрытия.
50. Фтор-полимеры. Свойства и применение.

Структура реферата должна содержать:

1. Титульный лист (титульный лист является первой страницей реферата).
2. Содержание (содержание включает: введение; наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов основной части задания; выводы; список источников информации).
3. Введение (во введении кратко формулируется проблема, указывается цель и задачи реферата, отражается ее актуальность). Предполагаемый примерный объем введения составляет 1-2 страницы.
4. Основная часть (состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть реферата, должна быть отражена своя точка зрения по проблеме, которая основана на анализе научной литературы). Предполагаемый объем основной части - 12-15 страниц.
5. Выводы (в выводах приводят оценку полученных результатов работы, предлагаются свои рекомендации по проблеме). Самое главное - это четкость и ясность мысли. Объем заключения обычно составляет 1-3 страницы.
6. Список источников информации (содержит перечень источников, на которые ссылаются в основной части реферата). Рекомендовано в списке минимум 5-7 источников литературы

Критерии оценки (в баллах) реферата:

- **4-5** баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;
- **3** балла выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;
- **1-2** балла выставляется студенту, если не выполнена половина из вышеуказанных условий

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Основы химического материаловедения»

1. Техника безопасности. Подготовка материалов и посуды
Лабораторная работа №1. Методы очистки веществ
Лабораторная работа №2. Структура и свойства материалов. Определение твердости материалов. Структурные методы исследования материалов (макро- и микроанализ).
- Лабораторная работа № 3. Изучение ассортимента металлических материалов. Коррозионные свойства металлических упаковочных материалов. Электролиз водных растворов солей
- Лабораторная работа № 4. Изучение ассортимента пластических масс и качественное определение природы полимера. Определение химической стойкости и твердости пластмасс
- Лабораторная работа № 5. Определение влажности, гигроскопичности, намокаемости и влагоемкости материалов.

Выполнение лабораторной работы оценивается в баллах :

- **4-5 баллов** выставляются студенту, если работа оформлена в соответствии с правилами оформления лабораторных работ, где отражается актуальность проблемы, поставлены цели и задачи, проделана практическая часть, описаны результаты и сделаны выводы по проделанной работе.
- **1-3 балла** выставляются студенту, если выполнены вышеуказанные условия с замечаниями

Критерии оценки (в баллах) за тестирование в единой системе тестирования Moodle:

- максимальные баллы 5 баллов выставляется студенту, если правильны 81-100 % ответов;
- 4 балла и выставляется студенту, если правильны 61-80 % ответов;
- 3 балла выставляется студенту, если правильны 41-60 % ответов;
- 1-2 балла выставляется студенту, если правильны 10-40 % ответов

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература.

1. [Ржевская, С.В.](#) Материаловедение. Учебник для вузов [Электронный ресурс] / Ржевская С. В. — М. : Логос, 2006 .— 424 с. — (Новая Университетская Библиотека) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .— ISBN 5-98704-149-X .— <URL:<http://www.biblioclub.ru/book/89943/>>.
2. [Сапунов, С. В.](#) Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Сапунов .— СПб. : Лань, 2015 .— 208 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56171>.
3. [Волков, Георгий Михайлович.](#) Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб пособие .— 2-е изд., перераб. — М. : Академия, 2012 .— (Высшее профессиональное образование).— ISBN 978-5-7695-8087-1 .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Volkov_Zuev_Materialovedenie_u_Akademija_2012.pdf>.
4. [Мухамедзянова, Альфия Ахметовна.](#) Общая и неорганическая химия : лабораторный практикум / А. А. Мухамедзянова ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— 80 с. — Библиогр.: с. 81

Дополнительная литература:

1. [Земсков, Ю.П.](#) Материаловедение. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Земсков Ю. П. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013 .— 202 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .— ISBN 978-5-89448-972-8 .— <URL:<http://www.biblioclub.ru/book/141977/>>.
2. [Каллистер, У.](#) Материаловедение : от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) [Электронный ресурс] / У. Каллистер, Д. Ретвич ; пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина .— 3-е изд. — СПб. : Научные основы и технологии, 2011 .— 896 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .— ISBN 978-5-91703-022-7 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132347&sr=1>>.
3. [Солнцев, Ю. П.](#) Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. П. Солнцев, Е. И. Борзенко, С. А. Вологжанина .— Санкт-Петербург : Химиздат, 2007 .— 200 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Лань" .— ISBN 978-5-93808-140-6 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/30428#book_name>.
4. [Наумов, С. В.](#) Материаловедение. Защита от коррозии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / С. В. Наумов, А. Я. Самуилов .— Казань : КНИТУ, 2012 .— 84 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную

систему «Университетская библиотека online» .— ISBN 978-5-7882-1280-7 .—
 <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259080&sr=1>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- 1 <https://elib.bashedu.ru/>
2. <http://www.bashlib.ru/>
3. <http://bashedu.ru/go.php?to=www.biblioclub.ru/>
4. <http://bashedu.ru/go.php?to=e.lanbook.com/>
5. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
6. <http://xumuk.ru/>
7. <http://chemister.da.ru/>
8. <http://chemistry.narod.ru/>
9. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
10. <http://www.newlibrary.ru/book/>

Программное обеспечение:

1. Система электронного тестирования на базе Moodle <http://moodle.bashedu.ru/course/view.php?id=2841>
2. Пакет офисных приложений профессионального уровня OfficeProfessionalPlus 2013 RussianOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
3. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
4. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL Academic Edition Legalization GetGenuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
5. Обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
6. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория № 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) Аудитория № 302 (Учебный корпус,	Лекции	Аудитория № 208 Ноутбук, Мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U инв. № 000002101049274 Экран Dinon Electric L150*200 MW инв. № 000002101049279 доска, мел, тряпка Аудитория №302 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec

<p>адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) Аудитория № 402 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) Аудитория № 405 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>		<p>M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с. Аудитория № 402 Учебная мебель, доска. Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 504, (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) аудитория № 505 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>Лабораторный практикум, выполнение лабораторных работ</p>	<p>Аудитория № 504. Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, Шкаф вытяжной химический, весы ВК-600, колбагреватель ПЭ-4120М, озонатор ТЛ-5К, сушильный шкаф, лабораторная посуда, лабораторные штативы Аудитория № 505. Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, шкаф вытяжной химический, аквадистиллятор, установки для перегонки и кристаллизации, прибор для электролиза, лабораторные регуляторы напряжения колбагреватели ПЭ-4120, магнитная мешалка ES-6120, 14, поляриметр портативный П-161 М, рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), ультратермостат MLW, инв. № 000001101042459 устройство для сушки посуды ПЭ-2000, лабораторная посуда, лабораторные штативы</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория 208, аудитория № 302, аудитория № 405 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>Консультации</p>	<p>Аудитория № 208 1.Проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1 2.Экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte White 3.аудиосистема, ноутбук Samsung, доска, мел. Аудитория №302 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm</p>

		XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с. Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 302, аудитория № 403, аудитория № 405 Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100	Тестирование, коллоквиумы, экзамен, Тест в системе централизованного тестирования БашГУ (Moodle).	Аудитория №302 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с. Аудитория № 403 1.Коммутатор HP V1410-24G 2.Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One(12 шт.) 3.Персональный компьютер Моноблок барбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW(12 шт) 4.Сервер №2 Depo Storm1350Q1 5.Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G Программное обеспечение: 1. Учебный класс APM Win Machine на 24 сетевых учебных лицензий (+2 преподавательских лицензий). Договор №263 от 07.12.2012 г. Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW
Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 , Учебный корпус,адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100 аудитория № 201 (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32)	Самостоятельная подготовка к практическим занятиям	Аудитория № 201 (Учебный корпус,адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышьПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь Аудитория № 201 (Физмат корпус –учебное, адрес 3. Валиди, д. 32) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.