

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.04.2025 13:31:47
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей
программе дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	<i>Физико-химический анализ природных и технических многофазных систем</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>Материалы, нефтедобыча, экология</i>
Форма обучения	<i>« очная</i>
Разработчик	<i>Монина Людмила Николаевна, доцент кафедры неорганической и физической химии</i>

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися

Отсутствуют.

2. План самостоятельной работы

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности/ контроля	Коли- чество баллов	Рекоменду- емый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)*
1	2	3	4	5	6
1	Кристал- лизация из расплава	Работа с литературой и интернет-источниками	Письменный ответ на задание.	2	6
2	Комбиниру- емые фазовые диаграммы двухкомпо- нентных систем	Работа с литературой и интернет-источниками	Письменный ответ на задание.	2	6
3	Фазовые диаграммы с образованием химических соединений	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание. Анализ статьи	3	7
4	Микрострукту- рный анализ	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание. Анализ статьи	3	7
5	ДюрOMETриче- ский анализ	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание. Анализ статьи	3	7
6	Дифрактоме- трические методы анализа	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание. Анализ статьи	3	7
7	Термические методы исследования	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание. Анализ статьи	3	7
8	Диаграммы трехкомпо- нентных систем	Работа с литературой и интернет-источниками	Письменный ответ на задание	2	7
9	Итоговое занятие	Подготовка устного доклада и презентации	Доклад	14	20
10	Подготовка к занятиям	Повторение лекционного материала и изучение литературы	Участие в обсуждении изучаемого материала, решение практических заданий	0	20
11	Подготовка к экзамену	Повторение изученного материала и выполнение контрольных заданий	Успешное выполнение контрольных и самостоятельных заданий	0	32
Итого				35	126

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания

1. Кристаллизация из расплава.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

- 1) Способы получения сплавов прямой кристаллизацией из расплава.
- 2) Методы выращивания монокристаллов (разобрать не менее двух).
- 3) Рассмотреть все фазовые переходы, которые происходят при кристаллизации сплавов (разобрать 2 любых состава для фазовой диаграммы одного из типа Розебома).

Критерии оценивания:

Полнота ответа (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б)

Правильность представления схем кристаллизации сплавов (0,5 б).

2. Комбинированные фазовые диаграммы двухкомпонентных систем.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

- 1) Дать описание любой реальной фазовой диаграммы без образования химических соединений. На диаграмме должны присутствовать не менее двух из следующих превращений: эвтектическое, эвтектоидное, перитектическое, перитектоидное, полиморфное, моноктектическое, синтактическое.
- 2) Схематически зарисовать возможную фазовую диаграмму без образования химических соединений. На диаграмме должны присутствовать не менее трех из следующих превращений: эвтектическое, эвтектоидное, перитектическое, перитектоидное, полиморфное, моноктектическое, синтактическое.

Критерии оценивания:

Правильность представления и описания фазовых диаграмм (1,5 б).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б)

3. Фазовые диаграммы с образованием химических соединений.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

- 1) Дать описание любой реальной фазовой диаграммы с образованием химических соединений: а) дальтониidного характера, б) бертоллиidного.
- 2) Найти статью, где рассматриваются фазовые диаграммы с образованием химических соединений (бертоллиidной или дальтониidной природы). Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Правильность представления и описания фазовых диаграмм (1 б).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1,5 б).

4. Микроструктурный анализ.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

- 1) Схематически зарисовать микроструктуру любых быстро кристаллизованных 6 сплавов для фазовой диаграммы без образования химических соединений. Составы сплавов взять из различных фазовых областей.
- 2) Схематически зарисовать микроструктуру любых быстро кристаллизованных 6 сплавов для фазовой диаграммы с образованием химических соединений. Составы сплавов взять из различных фазовых областей.

3) Найти статью, где к объектам исследования применяется микроструктурный анализ. Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Правильность представления микроструктуры сплавов (2 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1 б).

5. ДюрOMETрический анализ.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Схематически зарисовать зависимость «состав-микротвердость» для фазовой диаграммы комбинированного типа при двух различных температурах. Объяснить ход зависимости для фаз системы.

2) Найти статью по теме занятия. Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Правильность представления зависимости «состав-микротвердость» (2 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1 б).

6. Дифрактометрические методы анализа.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Разнообразие дифрактометров. Рассмотреть дифрактометрическое оборудование трех производителей. Основные характеристики, преимущества и недостатки оборудования, решаемые задачи.

2) Найти статью по теме занятия. Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Полнота ответа (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1,5 б).

7. Термические методы исследования.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Разнообразие термоанализаторов. Рассмотреть оборудование для термического анализа трех производителей. Основные характеристики, преимущества и недостатки оборудования, решаемые задачи. Принципы работы оборудования.

2) Найти статью по теме занятия. Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Полнота ответа (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1,5 б).

7. Диаграммы трехкомпонентных систем.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Дать описание любой реальной фазовой диаграммы трехкомпонентной системы с образованием химических соединений.

2) Дать описание схематических фазовых диаграмм трехкомпонентных систем типа «вода-масло-ПАВ» и «газ-нефть-вода».

Критерии оценивания:

Полнота ответа (1,5 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б).

Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится в устной форме и является инструментом промежуточной аттестации для обучающихся, не набравших 61 балл в течение семестра или не согласных с оценкой, полученной по итогам текущего контроля. Экзамен проводится в виде устного собеседования с преподавателями дисциплины по билетам, разработанным для экзамена.

Рекомендации для подготовки:

Повторите материалы и ключевые вопросы, рассмотренные на лекциях и практических занятиях. Отработайте все практические задания, которые выполнялись на занятиях. Посмотрите выполненные задания. Примеры из статей помогут дать конкретные примеры при устном ответе на экзамене.

Используйте дополнительные ресурсы для углубленного изучения:

Литература:

1. Фазовые равновесия в системах сульфидов 3d-, 4f-элементов : монография / О. В. Андреев, В. Г. Бамбуров, Л. Н. Моница [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-7691-2429-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109678> (дата обращения: 21.01.2025).

2. Гаркушин И.К. Физико-химический анализ в материаловедении. В 2 томах. Т.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаркушин И.К., Сухаренко М.А., Дёмина М.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 370 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91805.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 21.01.2025).

3. Соловьева, Анна Владимировна. Закономерности фазовых равновесий в системах $\text{AlS} - \text{FeS}$, $\text{Al}^{\text{II}}\text{S} - \text{FeS} - \text{Ln}_2\text{S}_3$, $\text{Al}^{\text{II}}\text{S} - \text{Cu}_2\text{S} - \text{Ln}_2\text{S}_3$ ($\text{Al}^{\text{II}} = \text{Mg, Sr, Ba}$; $\text{Ln} = \text{La} - \text{Lu}$): автореф. дис. ... канд. хим. наук: 02.00.04: защищена 11.05.2012 / А. В. Соловьева; науч. рук. О. В. Андреев; Тюм. гос. ун-т. — Тюмень, 2012 — 22 с.; 20 см. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение). — URL: <https://library.utmn.ru/dl/abstract/02.00.04/3882.pdf> (дата обращения 21.01.2025).

4. Сульфаты и оксисульфиды редкоземельных элементов : монография / О. В. Андреев, Ю. Г. Денисенко, С. А. Оссени [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2017. — 288 с. — ISBN 978-5-400-01341-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109677> (дата обращения: 21.01.2025)

5. Ильин, А. П. Химия твердого тела : учебное пособие / А. П. Ильин, Н. Е. Гордина. — Иваново : ИГХТУ, 2006. — 216 с. — ISBN 5-9616-0126-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4486> (дата обращения: 21.01.2025)

6. Физическая химия: теория и практика выполнения расчетных работ : в 2 ч. Ч. 2 : Химическое и фазовое равновесие : учебное пособие / Е. И. Степановских, Т. В. Виноградова, Л. А. Брусницына, Т. А. Алексеева. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7996-1691-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98431> (дата обращения: 21.01.2025)

7. Ананьев, М. В. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии : учебно-методическое пособие / М. В. Ананьев. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 76 с. — ISBN 978-5-7996-1468-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98420> (дата обращения: 21.01.2025).

8. Павличенко Л.А. Термический анализ двухкомпонентных систем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Павличенко Л.А., Булидорова Г.В., Галяметдинов Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.— 104 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/62306.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 21.01.2025).

9. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах : учеб. пособие / Е.Б. Ильина, Н.М. Хохлачёва, Н.Ф. Истомина, Е.Е. Маречева ; под ред. П.Г. Бабаевского. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 130 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/18823. — ISBN 978-5-16-011821-5. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009303> (дата обращения: 21.01.2025)

10. Вознесенский, Э. Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии : учебное пособие / Э. Ф. Вознесенский, Ф. С. Шарифуллин, И. Ш. Абдуллин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 184 с. — ISBN 978-5-7882-1545-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61986.html> (дата обращения: 21.01.2025).

Электронные образовательные ресурсы:

БМК ТюмГУ: URL: <https://lib.utmn.ru/ru>

eLIBRARY – Научная электронная библиотека URL: <http://www.elibrary.ru/>

Базы библиографических данных URL.: <http://www.scopus.com/>

База данных IPR Books ООО «АЙ Пи Ар Медиа» <https://www.iprbookshop.ru/>

Образовательная платформа Юрайт ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ЗНАНИУМ» ООО «ЗНАНИУМ» <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

Электронно-библиотечная система Лань ООО ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>

Российская государственная библиотека (РГБ) Российская государственная библиотека (РГБ) <https://lib.utmn.ru/tpost/13jcthot61-rossiiskaya-gosudarstvennaya-biblioteka>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Springer ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://rd.springer.com/>

JSTOR ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://www.jstor.org/>

Электронная версия журнала «Успехи химии» Российская Академия наук <https://lib.utmn.ru/tpost/gupyllr3f1-elektronnaya-versiya-zhurnala-uspehi-him>

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

American Chemical Society / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://www.acs.org/content/acs/en.html>

Royal Society of Chemistry / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» URL: <https://pubs.rsc.org/>

Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=

Экзаменационный билет состоит из компонентов:

Теоретический вопрос, практическое задание и анализ информационных источников. Примеры приведены ниже.

Теоретический вопрос

1. Природные и технические системы.
 2. Принципы ФХА: свободы выбора, соответствия, непрерывности изменения свойств;
 3. Типы фазовых диаграмм по Розебому, примеры реальных систем; комбинированные диаграммы.
 4. Диаграммы с расслоением и монотектическим равновесием, $J_1 - J_2$. Диаграммы с равновесием Ж-Г. Примеры.
 5. Диаграммы с полиморфизмом компонентов системы. Примеры.
 6. Диаграммы с образованием химических соединений; бертоллидный и дальтонидный характер промежуточных фаз. Примеры.
 7. Разнообразие трехкомпонентных систем. Дать обзор 3 различным трехкомпонентным системам.
 8. Треугольник Гиббса, коноды, изотермические разрезы, квазибинарные разрезы, ликвидус трехкомпонентной системы, поля кристаллизации фаз, триангуляция;
 9. Практическое применение эвтектик, криотектик. Применение фазовых диаграмм в медицине и фармацевтике.
 10. ДюрOMETрический анализ: макротвердость, микротвердость многофазных образцов систем. Способы измерения твердости. ДюрOMETрический анализ, как метод построения фазовых диаграмм.
 11. Отжиг и закалка сплавов. Выбор температурных режимов и продолжительности отжига. Значение отжига при изучении фазовых равновесий в конденсированных системах.
 12. Микроструктурный анализ диаграмм различного типа взаимодействия (рассмотреть примеры микроструктуры образцов эвтектического, перитектического характера взаимодействия). Микроструктура образцов промежуточных фаз и твердых растворов.
 13. Рентгенофазовый анализ, как один из методов построения фазовых диаграмм.
 14. Термический анализ, как один из методов построения фазовых диаграмм.
 15. Комплексный подход в физико-химическом анализе и при построении фазовых диаграмм.
 16. Гранулометрический анализ цементов, глинозема.
 17. Фракционный состав нефти. Применение различных фракций. Плотность нефти. Определение плотности нефти. Определение механических примесей.
 18. Зольность. На какие качественные характеристики нефти и нефтепродуктов влияет повышенное значение зольности. Как определить зольность?
 19. Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефти и нефтепродуктах.
 20. Определение воды в нефти и нефтепродуктах. Последовательность выполнения анализа.
 21. Какие исходные вещества используются для изготовления цемента?
 22. По каким признакам классифицируют бетоны?
 23. ФХА строительных материалов. Фазовый состав строительных материалов.
 24. Фазовые диаграммы металлических систем.
 25. Фазовые диаграммы трехкомпонентных систем масло-вода-ПАВ.
- Структурообразование.
26. Фазовые диаграммы химических соединений-компонентов в строительных материалах.
 27. Диаграмма железо-углерод. Фазы, линии, точки, области. Уравнения фазовых переходов.
 28. Степень кислотности простых сульфидов как фактор определяющий тип взаимодействия в системах.

Практическое задание

Объяснение фазовых диаграмм, графических зависимостей состав – свойство, микроструктуры, экспериментальных данных, получаемых методами физико-химического анализа.

Анализ информационных источников.

Студент сам выбирает, какие 2 пункта из 4 он подготовит в качестве 3-го задания к экзамену. Студент заранее готовит файлы, в которых отражает следующую информацию:

1. Работа с базами Scopus, e-library по тематике дисциплины (поиск 5-7 современных/актуальных публикаций по одной из тем дисциплины, проведение критического анализа публикаций).

2. Студентам будет предложен список предприятий или отраслей промышленности. Задача студента - проанализировать, какие методы анализа используются в лабораториях выбранного предприятия.

3. Студентам будет предложен список ведущих ВУЗов РФ, подразделений РАН. Задача студентов – найти информацию о научных школах, коллективах, лабораториях, НОЦ, в которых используются методы физико-химического анализа и проводятся исследования объектов, заявленных в тематике дисциплины.

4. Подготовка эссе на одну из тем «Развитие физико-химического анализа и материаловедения» или «Построение фазовых диаграмм: прошлое, настоящее и будущее».

При проведении промежуточной аттестации (экзамена) результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».