



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физико-химический анализ»

Кафедра **неорганической химии**

Образовательная программа
04.03.01. – Химия

Профиль подготовки
Неорганическая химия и химия координационных соединений

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины «**Физико-химический анализ**» составлена в 2016 и переработана в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **04.03.01. –Химия.** (код и наименование направления подготовки) **Неорганическая химия и химия координационных соединений,** (уровень **бакалавриат**)

от «12» марта 2015г. №210.

Разработчик (и): кафедра неорганической химии, Гаджиев М.И., к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорганической химии от «4» 02 2017г., протокол № 7

Зав. кафедрой Умар Магомедбеков У.Г.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета от «11» февраля 2017г., протокол № 6.

Председатель Усав Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
« » 20 г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физико-химический анализ» входит в вариативную часть обязательные дисциплины (Б1 В Од 13) образовательной программы направления 04.03.01 –Химия, профиль подготовки Неорганическая химия и химия и химия координационных соединений

Дисциплина реализуется на факультете Химическом кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины. Курс "Физико химический анализ " имеет своей целью усвоение фундаментальных знаний в области современной химии; развитие навыков решения практических задач в области Физико химического анализа.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-6,7, общепрофессиональных – ОПК -1,2,4 профессиональных – .

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета, экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в 144 академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, экза- мен)
	в том числе						
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том чис- лэк- замен	
	Все- го	из них					
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации		
8	144	26	43	-	-	75	зачет, экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Физико-химический анализ – это раздел общей химии, который имеет своей целью определение соотношения между составом и свойствами равновесных систем, результатом чего является графическое построение диаграмм состав-свойство.

Содержание спецдисциплины рассчитано на студентов IV курса, специализирующихся в области неорганической химии.

Спецкурс и спецпрактикум ставят своей целью формирование у обучающихся основных теоретических представлений и практических навыков по физико-химическому анализу неорганических систем и применение данного метода в неорганическом синтезе.

В программе содержатся вопросы, относящиеся к применению методов физико-химического анализа к исследованию гетерогенных химических равновесий и построению диаграмм состояния одно-, двух-, трех- и четырехкомпонентных систем. Исследование гетерогенных химических равновесий и построение фазовых диаграмм необходимо для выяснения типа и направления химических реакций, протекающих в изучаемых гетерогенных системах, для установления природы образующихся фаз, условий их образования и областей устойчивости; этот метод незаменим в исследованиях по современному материаловедению.

Программа курса составлена с учетом имеющихся у студентов знаний по химическим дисциплинам в объеме программ высшей школы.

2. Требования к уровню освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины специалист должен:

знать теоретические основы неорганической химии;
 понимать принципы строения вещества и протекания химических процессов ;
 владеть основами химической термодинамики и химической кинетики;
 владеть методами синтеза неорганических веществ в твердой фазе;
 владеть основными методами исследования неорганических соединений и
 уметь интерпретировать экспериментальные результаты .

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Физико-химический анализ» входит в *вариативную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 04.03.01 – Химия.

Курс «Физико-химический анализ» для студентов направления «04.03.01 – Химия» строится на базе знаний и навыков, полученных студентами при проведении занятий по общим курсам химического и физико-математического направлений

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК – 6	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов.. Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности. Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности.
ОК – 7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.

		<p>Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>
ОПК – 1	Способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин.</p> <p>Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам; выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.</p> <p>Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам.</p>
ОПК-2	Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности	<p>Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ.</p> <p>Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам.</p> <p>Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.</p>
ОПК – 4	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий	<p>Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач; основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.</p> <p>Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов.</p> <p>Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для</p>

		обработки результатов исследований и представления их научному сообществу.
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Предмет и задачи физико-химического анализа									
1.	Предмет и задачи физико-химического анализа. Гомогенные и гетерогенные равновесия	7	I-II	2		2		4	
2.	Термический анализ. Визуально-политермический и дифференциально-политермический методы. Метод растворимости.	7	I-II	4		6		6	
3	Способы выражения концентрации. Методы изображения состава. Правила фаз. Общие свойства диаграмм	7	I-II	2		4		6	Коллоквиум 1
Всего модуль 1				8		12		16	
Модуль 2. Диаграмма состояния двух компонентных систем.									
4	Твердофазные реакции		III-IV	2		2		3	
5	Диаграммы состояния двойных конденсированных систем	7	III-IV	2		4		3	
6	Диаграмма состояния двойных систем с твердым раствором	7	III-IV	2		4		3	Коллоквиум 2
7	Диаграмма растворимости двойных	7	V-VI	4		6		3	

	систем. Понятие о Р-Т диаграммах. Энергетика химических реакций.								
	<i>Итого по модулю 2</i>			8		16		12	
Модуль 3. Диаграмма состояния многокомпонентных систем									
8	Трехкомпонентные системы. Методы изображения состава. Диаграмма растворимости тройных систем. Химико-термодинамические расчеты.	7	V-VI	2		4		2	Коллоквиум 3
9	Диаграмма состояния тройных конденсированных систем	7	VII-VIII	2		2		2	
10	Диаграмма состояния тройных взаимных систем. Способы графического изображения составов	7	VII-VIII	4		6		3	Коллоквиум 4
11	Четырехкомпонентные конденсированные системы (простые и взаимные). Диаграмма состояния. Многокомпонентные системы. Методы изображения состава	7	IX-X	2		3		4	зачет
	<i>Итого по модулю 3</i>			10		15		11	
	<i>Модуль 4</i>								
	<i>экзамен</i>							36	экзамен
	Всего за семестр		144	26		43		75	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

Проведение лабораторных занятий способствует привитию навыков в постановке и проведении эксперимента, формированию навыков работы в химической лаборатории. Обучающиеся знакомятся с химической посудой и оборудованием, осваивают методические аспекты проведения эксперимента, учатся наблюдать и анализировать наблюдаемые явления, оформлять результаты эксперимента в лабораторный журнал и формулировать выводы.

№№ п/п	Раздел дисциплины	Результаты лабораторной работы
Модуль 1 Предмет и задачи физико-химического анализа		
1.	<p>Техника эксперимента в термическом анализе. Общие правила работы в химической лаборатории. Электрические нагревательные приборы. Весы и взвешивание. Термопары. Ошибки эксперимента.</p> <p>Лабораторная работа №1 Кривые состав - свойства и время – температура.</p>	1. Построение кривые состав - свойства и время – температура.
2.	<p>Визуально-политермический метод. Фазовые превращения. Схема установки и методика работы визуально-политермическим методом.</p> <p>Лабораторная работа №2 Определение температуры фазовых превращений методом визуального отсчета температур.</p>	Определение температуры фазовых превращений.
3.	<p>Дифференциально-термический метод. Схема установки и методика работы дифференциально-термическим методом.</p> <p>Лабораторная работа №3 Запись кривых нагревания (охлаждения) с помощью дифференциально-термического метода</p>	Запись кривых нагревания (охлаждения) с помощью дифференциально-термического метода
Модуль 2. Диаграмма состояния двух компонентных систем.		
4.	<p>1. Применение правила фаз. Кривые моновариантных равновесий диаграммы состояния воды и серы. Кривая плавления и тройная точка.</p> <p>2. Теоретический расчет элементов строения диаграмм состояния из термических данных. Поля диаграммы состояния. Энергетика химических реакций.</p> <p>Лабораторная работа №4 1. Построение диаграммы со-</p>	<p>1. Построение диаграммы состояния воды и серы.</p> <p>2. Градуирование термопары по температурам плавления солей. Построение градуировочной кривой.</p>

	стояния воды и серы. 2. Градуирование термодиаграммы по температурам плавления солей. Построение градуировочной кривой.	
5.	Методы изображения состава. Построение диаграмм состояния по экспериментальным данным. Лабораторная работа №5 Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием неограниченной растворимости компонентов как в жидком, так и в твердом состоянии.	Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием неограниченной растворимости компонентов как в жидком, так и в твердом состоянии.
6.	Уравнение кривой ликвидус. Микроструктура. Растворимость в твердом состоянии. Равновесие твердое - твердое, твердое - жидкое, жидкое - жидкое. Лабораторная работа № 6 Изучение взаимодействия в двойной системе с ограниченной растворимостью в твердом состоянии	Изучение взаимодействия в двойной системе с ограниченной растворимостью в твердом состоянии
7	Термодинамический вывод диаграммы состояния. Конгруэнтно плавящееся экзотермическое соединение. Диссоциация химического соединения. Химико-термодинамические расчеты. Свойства вблизи температур фазовых превращений. Некоторые вопросы химии двойной системы. Инконгруэнтно плавящееся соединение. Лабораторная работа №7 Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием устойчивых химических соединений. Изучение взаимодействия в системе с образованием расплавов полиморфными превращениями.	1. Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием устойчивых химических соединений. 2. Изучение взаимодействия в системе с образованием расплавов полиморфными превращениями.
Модуль 3 Диаграмма растворимости многокомпонентных систем.		
8.	Трехкомпонентные системы.	Изучение растворимости в трехкомпонентных

	<p>Методы изображения состава. Общая схема диаграммы состава тройной системы по Гиббсу.</p> <p>Лабораторная работа № 8 Изучение растворимости в трехкомпонентных системах с образованием конгруэнтно плавящего соединения.</p>	системах с образованием конгруэнтно плавящего соединения.
9.	<p>Схема триангуляции тройных систем. Образование тройных соединений.</p> <p>Лабораторная работа № 9 Изучение растворимости в трехкомпонентных системах с образованием инконгруэнтно плавящего соединения.</p>	Изучение растворимости в трехкомпонентных системах с образованием инконгруэнтно плавящего соединения.
10.	<p>Метод разверток. Политермическое сечение. Определение фазового комплекса тройной взаимной системы. Основные виды взаимных систем.</p> <p>Лабораторная работа № 10 Изучение растворимости в тройных взаимных системах. Исследование фазового комплекса четверных и четверных взаимных систем.</p>	Изучение растворимости в тройных взаимных системах.
11.	<p>Исследование фазового комплекса четверных и четверных взаимных систем. Проекционно-термографический метод исследования гетерогенных равновесий в многокомпонентных системах.</p> <p>Лабораторная работа №11 Изучение растворимости четверных и четверных взаимных системах.</p>	Изучение растворимости четверных и четверных взаимных системах.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий по общей и неорганической химии инновационных (объяснительно-иллюстративное обучение, предметно-ориентированное обучение, профессионально-ориентированное обучение, проектная методология обучения, организация самостоятельного обучения, интерактивные методы обучения) и традиционных (лекция-визуализация, лекция-презентация, компьютер-

ные симуляции, лабораторная работа, самостоятельная работа) технологий обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30 % аудиторных занятий

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

1. Теоретическая подготовка. Проработка учебного материала.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка реферата
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1	Теоретическая подготовка. Проработка учебного материала.	Устный опрос, тестирование	Лекции, рекомендованная литература, интернет ресурсы. См. разделы 4.3, 8-10 данного документа
2	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе	См. разделы 8-10 данного документа
3	Решение задач	Проверка задач, заданных на дом, Решение у доски.	См. разделы 8-10 данного документа
4	Подготовка реферата	Прием реферата и оценка качества.	См. разделы 7.3; 8-10 данного документа
5	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 4.3, 7.3; 8-10 данного документа
6	Подготовка к зачету	Устный опрос	См. разделы 7.3; 8-10 данного документа
7	Подготовка к экзамену	Опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7.3; 8-10 данного документа

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме коллоквиума.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для

оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся задачи, уравнения.

Итоговый контроль проводится либо в форме устного экзамена, либо в форме компьютерного тестирования.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены, и студент не может показать владение материалом.

Программный материал по неорганической химии дается на лекциях, лабораторных занятиях и прорабатывается в ходе самостоятельной работы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы:

а) для проработки учебного материала используются источники, приведенные в основном и дополнительном списке литературы, а также электронные и интернет ресурсы;

б) для подготовки к лабораторным и практическим занятиям:

1. Магомедбеков У.Г., Гасангаджиева У.Г., Гасанова Х.М. Программа практикума по общей и неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов I курса (специальности: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов) /Под ред. Магомедбекова У.Г. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010
 2. Практикум по общей и неорганической химии /В.В. Батраков и др..М, КолосС, 2007. 463с.
 3. Практикум по неорганической химии: Учебн. пособие /Под. ред. В.П. Зломанова. М.: МГУ, 1994. 320с.
 4. Бабич Л.А., Балезин С.А. и др. Практикум по неорганической химии. М.: Просвещение, 1991, 321с.
 5. Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон
- в) решение задач и упражнений, работа с тестами и вопросами для самопроверки:
1. Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001
 2. Магомедбеков У.Г., Алиева Н.М., Гаджиев М.И., Заруба Н.В. Вопросы, задачи и упражнения по неорганической химии. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1998
 3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2003. 276 с.
 4. Витинг Л.М., Резницкий Л.А. Задачи и упражнения по общей химии. М.: МГУ, 1995. 221 с.
 5. Лавут Е.А., Полунина Г.Г. Перфокартный контроль знаний по неорганической химии. Учебное пособие. М.: МГУ, 1979. 141 с.
 6. Тренировочные и контрольные тесты по каждому модулю (электронный ресурс).
 7. Текст лекций с контрольными вопросами для самопроверки (электронный ресурс).

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-6	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности	Письменный опрос, коллоквиум
	Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности	Круглый стол, деловая игра
ОК-7	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	Письменный опрос, коллоквиум
	Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	Круглый стол, деловая игра
ОПК-1	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: решать типовые учебные задачи	Письменный опрос, колло-

	по основным (базовым) химическим дисциплинам; выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.	квиум
	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам.	Круглый стол, деловая игра, мини-конференция
ОПК-2	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам.	Письменный опрос, коллоквиум
	Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.	Круглый стол, деловая игра
ОПК-4	Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач; основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов.	Письменный опрос, коллоквиум
	Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу.	Круглый стол, деловая игра, мини-конференция

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-6 – Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
	Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

ОК-7 – Способность к самоорганизации и самообразованию

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с

				учетом целей профессионального и личностного развития.
	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принятым решениям при выборе способов выполнения деятельности.
	Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования.	Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.	Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.
	Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и само-	Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументи-	Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.	Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере

	оценки деятельности.	рованное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.		деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
	Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности	Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.	Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.	Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности.

ОПК-1 – Способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
	Уметь: решать ти-	Умеет решать ти-	Умеет решать	Умеет решать

	повые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	повые задачи из базовых курсов химии	комбинированные задачи из базовых курсов химии	задачи повышенной сложности из базовых курсов химии
	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

ОПК-2 – Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Порого-	Знать: стандартные	Имеет общее	Знает стандарт-	Знает стан-

<p>вый</p>	<p>методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ</p>	<p>представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента</p>	<p>ные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности</p>	<p>дартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента</p>
	<p>Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам</p>	<p>Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента</p>	<p>Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний</p>	<p>Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты</p>

				эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
	Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

ОПК-4 – Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	Знает основные правила «компьютерной гигиены», требования информационной безопасности применительно к профессиональной сфере деятельности	Знает типы операционных систем и основные возможности Microsoft Office для решения задач профессиональной сферы деятельности	Знает основные правила и приемы составления библиографических баз данных с использованием стандартного программного обеспечения
	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности	Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии, но допускает отдельные неточности	Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов	Знает структуру и содержание основных российских и международных научных и образовательных порталов по химии, правила составления

				ния поисковых запросов
Уметь: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов	Умеет использовать основные функции наиболее распространенных программных продуктов при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов	Умеет использовать стандартное программное обеспечение при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов	Умеет использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов	Умеет использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов
Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач	Умеет составить запрос для поиска необходимой научной и образовательной информации после консультации со специалистом более высокой квалификации	Умеет корректно составить запрос для поиска общей информации по заданной теме на научных и образовательных порталах в сети Интернет	Умеет находить общую информацию для решения профессиональных задач	Умеет находить общую информацию для решения профессиональных задач
Владеть: базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	Владеет первичными навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, набора текстов и построения простых графиков	Владеет базовыми навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, форматирования текстов, построения графиков и рисунков	Способен в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона	Способен в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона
Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами	Владеет начальными навыками работы с научными и образо-	Владеет навыками составления запросов для поиска необходимой информа-	Владеет навыками получения общей научно-	Владеет навыками получения общей научно-

		вательными пор- талами	ции на научных и образователь- ных порталах в сети Интернет	технической информации в сети Интернет
--	--	---------------------------	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Формы контроля следующие: текущий контроль, рубежный контроль по модулю и итоговый контроль. В соответствии с учебным планом предусмотрен экзамен. Оценка каждого вида деятельности проводится следующим образом:

1. Результаты всех видов учебной деятельности студентов оцениваются по 100 балльной шкале.
2. Средний балл за текущий контроль (ТК) определяется как средняя арифметическая баллов, полученных студентом за аудиторную и самостоятельную работу.
3. Итоговый модульный балл за текущий контроль определяется как произведение среднего балла за ТК и коэффициента весомости ТК, равный 30 %, или 0,3.
4. Средний балл за различные формы проведения промежуточного контроля (ПК), таких как тестирования, письменные работы (коллоквиумы), доклады, рефераты и др., определяется как их средняя величина.
5. Итоговый балл за ПК определяется как произведение среднего балла за ПК и коэффициента весомости ПК, равный 70 %, или 0,7.
6. Итоговый балл за модуль определяется как сумма баллов за ТК и ПК.

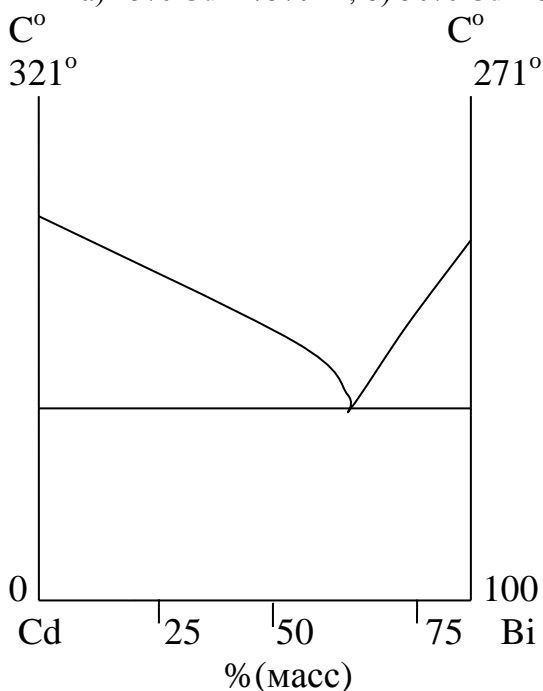
Итоговый контроль (экзамен) проводится в виде компьютерного тестирования – 100 баллов. Весомость итогового контроля в оценке знаний студента составляет 50 %, а среднего балла по всем модулям также – 50 %. Шкала диапазона для перевода рейтингового балла с учетом весомости различных видов контроля в «5» – балльную систему следующая: от 51 до 65 баллов – «удовлетворительно»; от 66 до 85 баллов – «хорошо»; от 86 до 100 баллов – «отлично»

а) задания для рубежного контроля

Вопросы для выполнения письменных работ

1. Предмет и задачи физико-химического анализа системы, состояния процессы. Понятия о компонентах и фазах. Гомогенные и гетерогенные равновесные.
2. Однокомпонентные системы. Правило фаз. Диаграмма состояния. Кривая плавления. Тройная точка. Диаграмма состояния воды.
3. Термодинамический анализ. Визуально-политермический метод. Дифференциально-термодинамический метод. Анализ кривых нагревания и охлаждения.
4. Способы выражения концентраций. Методы изображения состава. Общие свойства диаграмм. Метод построения моделей диаграмм состав-свойства.
5. Твердофазные реакции. Классификация химических реакций твердых тел. Кинетика твердофазных реакций.
6. Диаграмма состояния двойных конденсированных систем без превращения и с полиморфными превращениями в твердых фазах.
7. Диаграмма состояния двойных конденсированных систем с кристаллизацией образующихся систем. Коигруэтно и инконгруэтно плавящиеся соединения.
8. Диаграмма состояния двойных систем с твердыми растворами. Построение диаграмм состояния по кривым охлаждения.

9. Диаграмма растворимости двойных систем. Кристаллизация чистых компонентов и твердых растворов.
10. Трехкомпонентные системы. Методы изображения состава. Диаграмма растворимости тройных систем. Метод построения.
11. Диаграмма состояния тройных конденсированных систем с кристаллизацией чистых компонентов. Пространственные и плоскостные диаграммы. Политермические и изотермические разрезы.
12. Диаграмма состояния тройных конденсированных систем с образованием соединений при отсутствии твердых растворов. Метод триангуляции.
13. Диаграмма состояния тройных конденсированных систем с кристаллизацией твердых растворов. Способ определения состава.
14. Диаграмма состояния тройных взаимных систем. Способы графического изображения составов. Стабильная пара тройных взаимных систем. Основные виды взаимных систем.
15. Четырехкомпонентные конденсированные системы. Диаграмма состояния. Методы изображения состава. Четверные взаимные системы.
16. Многокомпонентные системы. Методы изображения состава. Синтез на основе многокомпонентных систем.
17. Правило фаз. Понятие о компонентах и фазах.
18. Диаграмма состояния двойных систем с твердыми растворами.
19. Серебряные монеты обычно чеканят из сплава, состоящего из равных масс меди и серебра. Сколько грамм меди находятся в 200 г. такого сплава в виде кристаллов, вкрапленных в эвтектику, если последняя содержит 28% (масс.) меди?
20. По диаграмме плавкости Cd-Vi (см. рис.). Определите, какой из этих металлов и при какой температуре начнет выделяться первым при охлаждении жидких сплавов следующего состава:
 - а) 25% Cd и 75% Vi; б) 50% Cd и 50% Vi; в) 75% Cd и 25% Vi



5. Возможно ли получение металлического титана по реакции:

$\text{TiCl}_{4(\text{ж})} + 2\text{Mg}_{(\text{к})} = 2\text{MgCl}_{2(\text{к})} + \text{Ti}_{(\text{к})}$. Ответ подтвердить расчетом ΔG_{298}°

б) Примерная тематика рефератов или докладов

1. Гомогенные и гетерогенные равновесные.
2. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды.
3. Термодинамический анализ.
4. Способы выражения концентраций. Методы изображения состава.
5. Твердофазные реакции.
6. Диаграмма состояния двойных систем .
7. Трехкомпонентные системы.
8. Диаграмма состояния тройных взаимных систем.
9. Четырехкомпонентные конденсированные системы.
10. Многокомпонентные системы.

в) контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи экзамена)

Модуль I

1. Техника эксперимента в термическом анализе. Общие правила работы в химической лаборатории. Электрические нагревательные приборы. Весы и взвешивание. Термопары. Ошибки эксперимента.
2. Эксперимент. Кривые состав - свойства и время – температура.
3. Визуально-политермический метод. Фазовые превращения. Схема установки и методика работы визуально-политермическим методом.
4. Эксперимент. Определение температуры фазовых превращений методом визуального отсчета температур.
5. Дифференциально-термический метод. Схема установки и методика работы дифференциально-термическим методом.
6. Эксперимент. Запись кривых нагревания (охлаждения) с помощью дифференциально-термического метода
7. Применение правила фаз. Кривые моновариантных равновесий диаграммы состояния воды и серы. Кривая плавления и тройная точка.
8. Эксперимент. Построение диаграммы состояния воды и серы.
9. Теоретический расчет элементов строения диаграмм состояния из термических данных. Поля диаграммы состояния. Энергетика химических реакций. б)
10. Эксперимент. Градуирование термопары по температурам плавления солей. Построение градуировочной кривой.
11. а) Двойные равновесные системы. Стабильное и нестабильное состояния. Способы выражения концентрации.
12. Эксперимент. Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием механических смесей.
13. Методы изображения состава. Построение диаграмм состояния по экспериментальным данным.
14. Эксперимент. Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием неограниченной растворимости компонентов как в жидком, так и в твердом состоянии.

15. Уравнение кривой ликвидус. Микроструктура. Растворимость в твердом состоянии. Равновесие твердое - твердое, твердое - жидкое, жидкое - жидкое. Эксперимент. Изучение взаимодействия в двойной системе с ограниченной растворимостью в твердом состоянии.

Модуль II

16. Термодинамический вывод диаграммы состояния. Конгруэнтно плавящееся экзотермическое соединение. Диссоциация химического соединения. Химико-термодинамические расчеты.
17. Эксперимент. Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием устойчивых химических соединений.
18. Свойства вблизи температур фазовых превращений. Некоторые вопросы химии двойной системы. Инконгруэнтно плавящееся соединение.
19. Эксперимент. Изучение взаимодействия в системе с образованием расплавов полиморфными превращениями.
20. Трехкомпонентные системы. Методы изображения состава. Общая схема диаграммы состава тройной системы по Гиббсу.
21. Эксперимент. Изучение растворимости в трехкомпонентных системах с образованием конгруэнтно плавящего соединения.
22. Схема триангуляции тройных систем. Образование тройных соединений.
23. Эксперимент. Изучение растворимости в трехкомпонентных системах с образованием инконгруэнтно плавящего соединения.
24. Пространственные и плоскостные диаграммы состояния поверхности ликвидуса. Процессы при охлаждении расплава. Поверхность солидуса.
25. Эксперимент. Изучение растворимости в трехкомпонентных системах с полным отсутствием растворимости в твердом состоянии.
26. Метод разверток. Политермическое сечение. Определение фазового комплекса тройной взаимной системы. Основные виды взаимных систем.
27. Эксперимент. Изучение растворимости в тройных взаимных системах.
28. Исследование фазового комплекса четверных и четверных взаимных систем. Проекционно-термографический метод исследования гетерогенных равновесий в многокомпонентных системах.
29. Эксперимент. Изучение растворимости четверных и четверных взаимных системах.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- выполнение домашнего задания и допуск к лабораторным работам – 25 баллов,
- выполнение и сдача лабораторных работ – 25 баллов,
- письменные контрольные работы – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

Коллоквиум – 100 баллов

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

а) основная литература

1. Аносов В.Я., Озерова М.Н., Фиалков Ю.Я. Основы физико-химического анализа. М.: Наука, 1976.
2. Михеев В.И. метод физико-химического анализа в неорганическом синтезе. М.: Наука, 1975.
3. Прогнозирование химического взаимодействия в системах из многих компонентов. М.: Наука, 1984.
4. Термический анализ минералов и горных пород. Л., 1974.
5. Диаграммы плавкости солевых систем. Ч. III. Двойные системы с общим катионом. Справочник. Посыпайко В.И., Алексеева Е.А., Васина Н.А., М.: Металлургия, 1978.
6. Диаграмма плавкости солевых систем: Справочник (тройные системы) / Под ред. В.И. Посыпайко. М.: Химия, 1977.
7. Гаджиев М.И. Визуально-политермический метод.
8. Курнаков Н.С. Избранные труды, т 1-3. М: Акад. наук 1961-63 г.г.
9. Браун М., Долимов Д., Галвей А. Реакции твердых тел. М.: Мир 1983г.

б) дополнительная литература

10. Алан С.Н., Григорьев П.М., Ростовцев А.Н. Технология конструкционных материалов. М., 1986.
11. Петров Д.А. Тройные системы. М., 1953.
12. Берг Л.Г. Введение в термографию. М., 1969.
13. Соколовская Е.М., Грузей Л.С. Металлохимия. М.: МГУ, 1986.
14. Справочник по плавкости солевых систем / Под ред. Н.С. Воскресенской т. 1. М-Л. Изд-во АН СССР, 1961.
15. Эберт К., Эдерер Х. Компьютеры. Применение в химии. М.: Мир, 1988.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Электронные учебные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
[ЭБС «Университетская библиотека онлайн»](#); [Электронно-библиотечная система ibooks.ru](#); [ЭБС БиблиоРоссика](#); [ЭБС издательства Лань](#).

Тренировочные и контрольные тесты по каждому модулю.

Текст лекций с контрольными вопросами для самопроверки.

Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон

Неорганическая химия. Электронный ресурс. М., ООО "ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

образовательные ресурсы Интернета – Химия,
каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/> Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/> Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru> XuMuK:

сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/thermo/welcome.html>.
<http://www.alhimik.ru/cafedra/prac/etcet501.html>.
<http://rushim.ru/books/neorganika/neorganika.htm>.
http://narod.ru/disk/6365824001/neorganicheskaja_himija_tret'jakova.rar.html
Книги по химии <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html>
<http://chemistry-chemists.com/Books/Uchebniki/Pilipenko.rar>
<http://rapidshare.com/files/127084420/ripan-chetjanu.rar.html>
<http://narod.ru/disk/1286050000/ripan-chetjanu.rar.html>
Кудрявцев А.А. Составление химических уравнений
http://www.newlibrary.ru/download/kudrjavcev_a_a_/sostavlenie_himicheskikh_uravnenii.html
Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии.
<http://gen.lib.rus.ec/search?req=%D0%9A...0%BE%D0%BD>
<http://narod.ru/disk/11465880000/chem83.zip.html>
http://www.vargin.mephi.ru/book_him.html

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№№ п/п	Раздел дисциплины	Результаты лабораторной работы
Модуль 1		
1.	Техника эксперимента в термическом анализе. Общие правила работы в химической лаборатории. Электрические нагревательные приборы. Весы и взвешивание. Термопары. Ошибки эксперимента. Лабораторная работа №1 Кривые состав - свойства и время - температура.	1. Построение кривые состав - свойства и время – температура.
2.	Визуально-политермический метод. Фазовые превращения. Схема установки и методика работы визуально-политермическим методом. Лабораторная работа №2 Определение температуры фазовых превращений методом визуального отсчета температур.	Определение температуры фазовых превращений.
3.	Дифференциально-термический метод. Схема установки и методика работы дифференциально-термическим методом. Лабораторная работа №3	Запись кривых нагревания (охлаждения) с помощью дифференциально-термического метода

	Запись кривых нагревания (охлаждения) с помощью дифференциально-термического метода	
4.	<p>3. Применение правила фаз. Кривые моновариантных равновесий диаграммы состояния воды и серы. Кривая плавления и тройная точка.</p> <p>4. Теоретический расчет элементов строения диаграмм состояния из термических данных. Поля диаграммы состояния. Энергетика химических реакций.</p> <p>Лабораторная работа №4</p> <p>1. Построение диаграммы состояния воды и серы.</p> <p>2. Градуирование термодиаграммы по температурам плавления солей. Построение градуировочной кривой.</p>	<p>1. Построение диаграммы состояния воды и серы.</p> <p>2. Градуирование термодиаграммы по температурам плавления солей. Построение градуировочной кривой.</p>
5.	<p>Методы изображения состава. Построение диаграмм состояния по экспериментальным данным.</p> <p>Лабораторная работа №5</p> <p>Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием неограниченной растворимости компонентов как в жидком, так и в твердом состоянии.</p>	Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием неограниченной растворимости компонентов как в жидком, так и в твердом состоянии.
Модуль 2		
6.	<p>Уравнение кривой ликвидус. Микроструктура. Растворимость в твердом состоянии. Равновесие твердое - твердое, твердое - жидкое, жидкое - жидкое. Лабораторная работа № 6</p> <p>Изучение взаимодействия в двойной системе с ограниченной растворимостью в твердом состоянии</p>	Изучение взаимодействия в двойной системе с ограниченной растворимостью в твердом состоянии
7	<p>Термодинамический вывод диаграммы состояния. Конгруэнтно плавящееся экзотермическое соединение. Диссоциация химического соединения. Химико-</p>	<p>1. Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием устойчивых химических соединений.</p> <p>2. Изучение взаимодействия в системе с образованием расплавов полиморфными превращениями.</p>

	<p>термодинамические расчеты. Свойства вблизи температур фазовых превращений. Некоторые вопросы химии двойной системы. Инконгруэнтно плавящееся соединение.</p> <p>Лабораторная работа №7</p> <p>Изучение взаимодействия в двойной системе с образованием устойчивых химических соединений.</p> <p>Изучение взаимодействия в системе с образованием расплавов полиморфными превращениями.</p>	
8.	<p>Трехкомпонентные системы. Методы изображения состава. Общая схема диаграммы состава тройной системы по Гиббсу.</p> <p>Лабораторная работа № 8</p> <p>Изучение растворимости в трехкомпонентных системах с образованием конгруэнтно плавящего соединения.</p>	Изучение растворимости в трехкомпонентных системах с образованием конгруэнтно плавящего соединения.
9.	<p>Схема триангуляции тройных систем. Образование тройных соединений.</p> <p>Лабораторная работа № 9</p> <p>Изучение растворимости в трехкомпонентных системах с образованием инконгруэнтно плавящего соединения.</p>	Изучение растворимости в трехкомпонентных системах с образованием инконгруэнтно плавящего соединения.
10.	<p>Метод разверток. Политермическое сечение. Определение фазового комплекса тройной взаимной системы. Основные виды взаимных систем.</p> <p>Лабораторная работа № 10</p> <p>Изучение растворимости в тройных взаимных системах. Исследование фазового комплекса четверных и четверных взаимных систем.</p>	Изучение растворимости в тройных взаимных системах.
11.	<p>Исследование фазового комплекса четверных и четверных взаимных систем. Проекционно-термографический метод исследования гетеро-</p>	Изучение растворимости четверных и четверных взаимных системах.

	<p>генных равновесий в многокомпонентных системах. Лабораторная работа №11 Изучение растворимости четверных и четверных взаимных системах.</p>	
--	---	--

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Системные программные средства: Microsoft Windows XP, Microsoft Vista

Прикладные программные средства: Microsoft Office 2007 Pro.

Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAV BookOffice Pro, SunRAV TestOfficePro, ChemOffice специализированные химические программы и др.

Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон

Неорганическая химия. Электронный ресурс. М., ООО"ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ГОС кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по **потокам** студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из **12 человек** и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине неорганическая химия включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, кондуктометр, термометры, рН-метры, печи трубчатая и муфельная, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбагреватели, штативы лабораторные, штативы для пробирок), Лабораторная посуда (Стаканы (100, 250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы круглодонные (250 мл) колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), колбы Вюрца (250 и 100 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), воронки капельные, химические, воронки для хлора, воронки Мюнке, промывалки, U-образные трубки, реакционные трубки, фарфоровые чашки, тигли фарфоровые, холодильники прямой, обратный, воронки лабораторные, дефлегматоры), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, мультимедиа проектор (переносной) с ноут-

буком, экран, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).