

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.14 «Кристаллохимия»

Направление подготовки 04.03.01 «Химия (уровень бакалавриата)»

1.	Цели изучения дисциплины	
	<ul style="list-style-type: none"> - изучение фундаментальных понятий, представлений и физико-химических моделей, используемых при описании структуры химических соединений в кристаллическом состоянии и в практическом использовании полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач; - формирование системных знаний, позволяющих глубже понять явления природы, теоретически осмыслить широкий круг химических явлений; - развитие у студентов знаний и умений в решении практических вопросов в области кристаллохимии; - развитие научного мировоззрения студентов. 	
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата	
	Дисциплина «Кристаллохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01. «Химия», изучается в 5-ом семестре.	
3.	Результаты освоения дисциплины «Кристаллохимия»	
	Код и наименование компетенций	Индикаторы
	Дескрипторы	
	Универсальные компетенции (УК)	
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
		УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;
		УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;
		Знать: <ul style="list-style-type: none"> - понятие и классификация систем; - структуру и закономерности функционирования систем; - особенности системного подхода в научном познании; - понятие о системе, ее целях, задачах и общих принципах; - основные технологии поиска и сбора информации; - форматы представления информации в компьютере; - правила использования средств связи; - информационно-поисковые системы и базы данных; - технологию осуществления поиска информации;

	<p>УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - технологию систематизации полученной информации; - способы статистической обработки данных, представленных в различных измерительных шкалах и анализ полученных результатов; - виды и формы работы с педагогической и научной литературой; - требования к оформлению библиографии (списка литературы). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с информацией, представленной в различной форме; - обрабатывать данные средствами стандартного программного обеспечения; - синтезировать информацию, представленную в различных источниках; -
		<ul style="list-style-type: none"> мации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению; - осуществлять поиск информации; - интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - персональным компьютером и поисковыми сервисами; - методиками аналитико-синтетической обработки информации из различных информационно-поисковых систем (предметизация, аннотирование, реферирование).
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
<p>ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p>	<p>ОПК-1.1. Использует теоретические основы неорганической, органической, физической, аналитической химии для анализа и интерпретации результатов химического эксперимента.</p> <p>ОПК-1.2. Применяет методы наблюдения, классификации, воспроизводства химических объектов в лабораторных условиях; использует полученные знания для различного химического анализа</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать, систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, делать выводы; - решать задачи с применением основных законов химии; - решать задачи с использованием различных способов выражения концентраций вещества в растворе; - составлять ионно-электронные схемы окислительно-восстановительных процессов, протекающих в растворах;

		<p>ОПК-1.3. Умеет выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами, планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты, описывать полученные результаты.</p> <p>ОПК-1.4 Владеет навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - описывать пространственную конфигурацию молекул, ионов и комплексных соединений на основе метода валентных связей; - строить энергетические диаграммы молекул и ионов, определять порядок связи в них и их магнитные свойства на основе метода молекулярных орбиталей; - рассчитывать тепловые эффекты химических реакций, значения термодинамических функций систем; - рассчитывать окислительно-восстановительные потенциалы и ЭДС гальванических элементов <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современную номенклатуру основных классов неорганических соединений; - основные законы химии; основные положения теории строения атома; - современные подходы к описанию химической связи
			<p>(основы метода валентных связей и метода молекулярных орбиталей);</p> <ul style="list-style-type: none"> - различные способы выражения содержания вещества в растворах; - основные понятия окислительно-восстановительных процессов и электрохимии; - основные положения современных теорий растворов электролитов и неэлектролитов; основы термохимии, химической кинетики; основные положения теории комплексных соединений <p>Владеть:</p> <p>навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.</p>
Профессиональные компетенции (ПК)			
	<p>ПК-7 Способен представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати).</p>	<p>ОПК-7.1. Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; принципы обработки информации; составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные способы и приемы оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники; - методики и приёмы оптимальной

	<p>ПК-7.2. Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов, составляет план решения поставленной задачи, выбирает и модифицирует методические приемы;</p>		<p>визуализации информации Уметь: - пользоваться базовыми приемами и стандартными программными средствами оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований параметров, характеристик и конструкций приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники в форме отчетов, презентаций, докладов, публикаций. - представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) - представлять результаты работы в виде аналитического отчета, статьи, выступления, презентации доклада, информационного обзора.</p>																		
	<p>ПК-7.3. Использует современное химическое оборудование в лабораторных условиях, грамотно обосновывает поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, использует математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования химических процессов и адекватно оценивает достоверность и значимость полученных результатов.</p>		<p>Владеть: - базовыми навыками оформления результатов исследования в форме отчетов, презентаций, докладов, публикаций по результатам проведенных исследований параметров, характеристик и конструкций приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники; - основными средствами визуализации информации; - навыками организации научных дискуссий; - навыками публичной и научной речи; - навыками поиска и использования информации в разрезе профессиональной деятельности</p>																		
4.	<p>Структура и содержание дисциплины 4.1. Структура дисциплины</p>																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="264 1778 1090 1839">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="1090 1778 1251 1839">Всего часов</th> <th data-bbox="1251 1778 1495 1839">5 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="264 1839 1090 1888">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1090 1839 1251 1888">144</td> <td data-bbox="1251 1839 1495 1888">144</td> </tr> <tr> <td data-bbox="264 1888 1090 1937">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1090 1888 1251 1937">84</td> <td data-bbox="1251 1888 1495 1937">84</td> </tr> <tr> <td data-bbox="264 1937 1090 1986">Лекции</td> <td data-bbox="1090 1937 1251 1986">36</td> <td data-bbox="1251 1937 1495 1986">36</td> </tr> <tr> <td data-bbox="264 1986 1090 2036">Лабораторные занятия</td> <td data-bbox="1090 1986 1251 2036">48</td> <td data-bbox="1251 1986 1495 2036">48</td> </tr> <tr> <td data-bbox="264 2036 1090 2072">Самостоятельная работа студентов</td> <td data-bbox="1090 2036 1251 2072">60</td> <td data-bbox="1251 2036 1495 2072">60</td> </tr> </tbody> </table>	Вид учебной работы	Всего часов	5 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	144	144	Аудиторные занятия	84	84	Лекции	36	36	Лабораторные занятия	48	48	Самостоятельная работа студентов	60	60		
Вид учебной работы	Всего часов	5 семестр																			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144																			
Аудиторные занятия	84	84																			
Лекции	36	36																			
Лабораторные занятия	48	48																			
Самостоятельная работа студентов	60	60																			

4.2. Содержание дисциплины

Введение

1. Предмет и задачи кристаллохимии. Основные методы анализа и способы моделирования кристаллических структур
2. Основные аспекты кристаллохимии
3. Многообразие кристаллических структур

Общая кристаллохимия. Симметрия молекул.

1. Операции и элементы симметрии. Теоремы о сочетании закрытых элементов симметрии
2. Точечные группы симметрии. Международные символы и символы Шенфлиса
3. Системы эквивалентных позиций. Изогоны и изоэдры.
4. Единичные и полярные направления. Полярность и хиральность молекул

Симметрия кристаллов

1. Группы трансляций. Строение кристаллов. Симметрия решеток. Типы решеток. Кристаллографические системы координат. Элементарная ячейка
2. Открытые операции и элементы симметрии. Элементы симметричности. Пространственные группы симметрии.

Описание и систематика кристаллических структур

1. Число формульных единиц и рентгеновская плотность. Межатомные расстояния, валентные и торсионные углы. Среднеквадратичные плоскости. Координационное число и координационный полиэдр.
2. Структурные типы и изоструктурность. Простейшие структурные типы. Методы изображения и описания структур.
3. Семейства кристаллических структур. Основные, цепочечные, слоистые, каркасные и координационные структуры. Структурные классы.

Химические связи в кристаллах

1. Общая теория межатомных взаимодействий. Типы химической связи
2. Межатомные расстояния и прочность связи.

	<p>3. Систематика кристаллических структур по типу связи. Гомо- и гетеродесмические структуры.</p> <p>Кристаллохимические радиусы атомов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физический смысл, типы радиусов 2. Модели молекул. Принцип плотной упаковки <p>Энергия кристаллохимических структур</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные термодинамические соотношения. Энергия ионных, ковалентных, металлических структур 2. Энергия молекулярных и других кристаллов. 3. Расчет оптимальной структуры кристаллов. <p>Зависимость свойств кристаллохимических веществ от их структуры</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описание физических свойств с помощью тензоров. 2. Зависимость электрических свойств от симметрии 3. Двулучепреломление, оптическая активность и энантиморфизм кристаллов. 4. Полупроводники, сверхпроводники, сегнетоэлектрики, ферриты, твердые электролиты. Проводимость органических молекулярных комплексов. Топохимические реакции в твердых телах. <p>Реальные кристаллы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Точечные дефекты. Дислокации. Мозаичность. Структура поверхности и твердых пленок. 2. Влияние дефектов кристаллов на их свойства. Доменные структуры. <p>Систематическая кристаллохимия. Структуры простых веществ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные структурные типы металлов (медь, магний и др.). Аномальные кристаллические структуры. 2. Структуры простых веществ - неметаллов. 3. Координация атомов. Изменение характера структуры по группам периодической системы. <p>Структуры бинарных соединений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структуры интерметаллических соединений (AB). Семейства меди, магния, α-железа. 2. Структуры соединений металлов с неметаллами (AX). 3. Шаровые упаковки и кладки. Ажурные структуры. Факторы, определяющие выбор структурного типа. Роль химической связи. 4. Особенности координации переходных и непереходных металлов. Кластеры. 5. Структуры соединений металлов (XY) <p>Кристаллохимия силикатов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные черты строения силикатов. Классификация структур. Зависимость физических свойств от строения. 2. Изовалентный и гетеровалентный изоморфизм в силикатах. 3. Природные и синтетические цеолиты, их структура и применение. Пентасилы. <p>Органическая кристаллохимия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стереохимия органических молекул. Конформации. Симметрия. Конформационный полиморфизм. 2. Теория плотной упаковки молекул. Основные межмолекулярные контакты. Координационное число. Неуплотненные и плотнейшие молекулярные упаковки. 3. Специфические межмолекулярные контакты. Межмолекулярные водородные связи 4. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Структурные подклассы и анизотропия свойств. 5. Термодинамические функции органического кристалла. 6. Структуры полимеров и биополимеров. Белки и полинуклеотиды.
5.	<p>Образовательные технологии</p> <p>При подготовке специалистов-химиков используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерактивные лекции; - лекции пресс-конференции; - тренинги и семинары про развитию профессиональных навыков; - групповые, научные дискуссии, дебаты
6.	<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>
	<p>Информационное обеспечение баз данных, информационно-справочные и поисковые системы</p> <p>http://fizrast.ru/sitemap.html</p> <p>http://www.don-agro.ru</p> <p>http://xn-80abucj iibhv9a. xn-plai/</p> <p>http://www.agroxxi.ru/ (РГБ)</p> <p>http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека</p> <p>http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека</p>

	http://primo.nlg.ru 1Шр://пбтди.гиЭлектронная библиотека Российской государственной библиотеки
7.	Формы текущего контроля
	тестовый контроль, контрольные работы, собеседование.
8.	Форма промежуточного контроля
	Зачет

Разработчик: к.т.н., профессор кафедры химии Арчакова Р.Д.