

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Современная неорганическая химия»

Направление подготовки 04.03.01 «Химия (уровень бакалавриата)»

1.	Целями изучения дисциплины «Современная неорганическая химия» являются: - подготовка высококвалифицированных специалистов, знающих современное состояние неорганической химии, ее роль в современном естествознании, фундаментальные основы методов получения объектов исследования неорганической химии и материалов на их основе; - фундаментальные подходы к дизайну и синтезу новых неорганических соединений, методы описания химической связи и строения неорганических соединений.		
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата Дисциплина «Современная неорганическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)». изучается в 6-ом семестре.		
3.	Результаты освоения дисциплины «Современная неорганическая химия»		
	Код и наименование компетенций	Индикаторы	Дескрипторы
	<i>Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения</i>		
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять систем-ный подход для ре-шения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	Знать: - понятие и классификация систем; - структуру и закономерности функционирования систем; - особенности системного подхода в научном познании; - понятие о системе, её 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; - 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). Уметь: - работать с информацией, представленной в различной форме; - обрабатывать данные средствами стандартного программного обеспечения; - синтезировать информацию, представленную в различных
		УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения постав-ленной задачи;	
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для реше-ния поставленной задачи по различным типам запросов;	
		УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собст-венные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;	
		УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные ва-рианты решения поставлен-ной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	

			<p>источниках;</p> <ul style="list-style-type: none">- выбирать источники информации, 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).
Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения			
	ПК-4 Способен применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов.	ПК-4.1. Знает основы фундаментальных разделов математики, физики, химии, наук о Земле и биологии, необходимые в профессиональной деятельности, возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные понятия современной высшей математики;- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма;- современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять математические методы для решения практических задач;- применять физические законы для решения практических задач;- применять вычислительную технику для решения практических задач;- работать с современным экспериментальным оборудованием; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- методами математического анализа;- элементами функционального анализа;- современными численными методами;
		ПК-4.2. Умеет использовать основные законы естественно-научных дисциплин для объяснения экспериментальных результатов; применять методы математического анализа и моделирования, основных законов физики для решения задач профессиональной деятельности;	
		ПК-4.3. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.	
4.	Структура и содержание дисциплины		
	4.1. Структура дисциплины		
	Вид учебной работы	Всего часов	6 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	106	106
	Лекции	34	34
	Лабораторные занятия	72	72
	Самостоятельная работа студентов	11	11

Контроль	27	27	
<p>4.2. Содержание дисциплины</p> <p>1. Модели химической связи в неорганической химии</p> <p>Симметрия молекул, точечные группы симметрии. Симметрия орбиталей, таблица характеров, представления. Метод МО-ЛКАО для многоатомных молекул. Диаграммы Уолша: геометрия молекул. Некоторые принципы и следствия метода МО-ЛКАО. Локализация, делокализация, гибридизация на примерах соединений элементов второго периода. Гипервалентность, электронодефицитные молекулы. Принцип изоглобального соответствия. Ван-дер-Ваальсово взаимодействие в молекулярных твердых телах, клатраты. Ионная модель строения кристаллов, константа Маделунга, энергия ионной решетки.</p> <p>2. Образование, устойчивость и реакционная способность многоядерных комплексов.</p> <p>Условия образования координационной связи в рамках ионной модели и представлений Льюиса. Теория мягких и жестких кислот и оснований Пирсона – квантовомеханические основы и количественный аспект – уравнение Драго-Вейланда. Устойчивость комплексов, энтропийный вклад: хелатирование, взаимодействие с макролигандами, сольватный эффект. Особенности комплексообразования d-элементов. Расщепление орбиталей в полях различной симметрии. Факторы, влияющие на параметры расщепления, спектрохимический ряд лигандов (взаимосвязь орбитального строения лиганда с его положением в ряду).</p> <p>Реальная электронная конфигурация атомов, термы. Расщепление термов основного состояния в зависимости от симметрии окружения. Энергетические диаграммы для многоэлектронных систем (Оргела и Танабе-Сугано). Спектры электронных переходов. Магнитные свойства комплексов. Явление переноса заряда, Пи-связывание, образование кратных связей металл-лиганд. Комплексы d-элементов с Пи-донорными лигандами: комплексы с CO, NO, ненасыщенными углеводородами; металлоцены, фуллериды, металлокарбены (Фишера и Шрока) – взаимосвязь характера химической связи и реакционной способности.</p> <p>Механизмы реакций с участием моноядерных комплексов. Энергия активации. Предсказание реакционной способности по электронной конфигурации центрального атома (на примере первого переходного ряда). Механизмы окислительно-восстановительных реакций: процессы переноса электрона и переноса атома, внутри- и внешнесферные процессы. Окислительное присоединение и восстановительное элиминирование. Понятие о каталитическом цикле, катализ с участием комплексов переходных металлов.</p> <p>3. Полиядерные системы, взаимодействие металл-металл, основы химии кластеров.</p> <p>Типы взаимодействия металл-металл в многоядерных комплексах. Прямое взаимодействие, косвенный магнитный обмен. Опосредованное взаимодействие между атомами металла в полимерных комплексах, кооперативный эффект Яна-Теллера.</p> <p>Связь металл-металл в биядерных комплексах: соединения типа $[M_2X_8]^{n-}$ и $M_2(OCR)_4$. Понятие о сигма-компоненте химической связи на примерах соединений с четырехкратной связью металл-металл. Изменение кратности связи в соединениях 4d и 5d металлов при «движении по периоду»; устойчивость и реакционная способность соединений при изменении кратности связи.</p> <p>Кластеры, правило ЭАН. Строение и свойства кластерных соединений типа M_6X_8 и M_6X_{12}. Числа КВЭ и КСЭ, электрондефицитные соединения с многоцентровой связью металл-металл. Внешние лиганды и лигандный обмен в рядах соединений типа M_6X_8 и M_6X_{12} от Zr(Hf) до Pd(Pt). Конденсация кластерных фрагментов.</p> <p>Полианионные кластеры на примере соединений элементов подгруппы фосфора, применение методов МО и ВС для описания их электронного строения. Фазы Цинтля.</p> <p>4. Введение в электронное строение твердого тела.</p> <p>Зонная структура твердого тела. Образование зон в результате перекрывания орбиталей. Характеристики зоны, плотности состояний. Металлы, диэлектрики. Полупроводники: собственные и несобственные. Границы применимости зонной модели.</p> <p>Электронное строение оксидов d-металлов со структурой каменной соли.</p> <p>Модель приближения химической связи. Изменение электрофизических свойств от металла до диэлектрика в ряду TiO-NiO, влияние нестехиометрии на изменение электрофизических свойств.</p> <p>Оксиды со структурой типа ReO_3, d-p перекрывание при взаимодействии «катион-анион-катион на 180 о». Бронзы, перовскиты: переход металл-диэлектрик в зависимости от природы металла и заселенности «А»-позиции. Гомологические ряды оксидных соединений.</p> <p>Низкоразмерные твердые тела. Цепочечные структуры: одномерная проводимость, Пайерлсовское искажение. Двумерные проводники на примерах халькогенидов d-металлов типа MX_2, интеркалаты.</p>			
5. Образовательные технологии			
<p>При подготовке специалистов-химиков используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерактивные лекции; 			

	<ul style="list-style-type: none"> - лекции пресс-конференции; - тренинги и семинары про развитию профессиональных навыков; - групповые, научные дискуссии, дебаты
6.	Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы
	Информационное обеспечение базы данных, информационно-справочные и поисковые системы http://fizrast.ru/sitemap.html http://www.don-agro.ru http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/ http://www.agroxxi.ru/ (РГБ) http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека http://primo.nlr.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки.
7.	Формы текущего контроля
	тестовый контроль, контрольные работы
8.	Форма промежуточного контроля
	экзамен

Разработчик: к.п.н., профессор кафедры химии Саламов А.М.