

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.12 «Строение вещества»

Направление подготовки 04.03.01 «Химия (уровень бакалавриата)»

1.	<p>Целями изучения дисциплины «Строение вещества» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение студентами теоретических основ современных представлений о строении атомов, молекул, кристаллов; - углубленное изучение теории химической связи и реакционной способности веществ; - строения и свойств вещества и составляющих его частиц; - последовательно развивать первоначальные сведения о теории строения вещества, полученные студентами при изучении дисциплин «Общая химия» и «Квантовая химия»; - рассмотреть вопросы теории химической связи и электронного строения молекул, строения конденсированных фаз, а также взаимосвязи реакционной способности и строения молекул. 		
2.	<p>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата Дисциплина «Строение вещества» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)», изучается в 5-ом семестре.</p>		
3.	<p>Результаты освоения дисциплины «Строение вещества»</p>		
	Код и наименование компетенций	Индикаторы	Дескрипторы
	Универсальные компетенции (УК)		
	<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с информацией, представленной в различной форме; - обрабатывать данные средствами стандартного програм-
		<p>УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</p>	
		<p>УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p>	
		<p>УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p>	
		<p>УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	

		<p>много обеспечения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - синтезировать информацию, представленную в различных источниках; - - 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).
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки результатов научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	<p>Знать: современные представления о строении и структуре вещества, теоретические основы расчета и методы экспериментального определения физико-химических характеристик исследуемых соединений в зависимости от их строения и структуры.</p> <p>Уметь: применять теоретические и полуэмпирические модели и (или) методы при решении задач профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении конкретных физико-химических задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования стандартного программного обеспечения для решения профессиональных задач (в том числе, для обработки экспериментальных результатов, математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов, прикладных программных комплексов и т.д.).
	ОПК-3.2 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;	
	ОПК-3.3. Умеет получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;	
	ОПК-3.4. Владеет методами регистрации и программным обеспечением для обработки результатов научного эксперимента.	
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты.	ПК-1.1. Демонстрирует знания основных методов обработки химической информации и требований к отчетам и проектам; назначения наиболее распространенных средств автоматизации ин-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы обработки химической информации и требований к отчетам и проектам; - назначения наиболее распространенных средств автоматизи-

	<p>формационной деятельности; назначения и функции операционных систем;</p> <p>ПК-1.2. Использует современные методы для решения химических задач, работает с базами данных в компьютерных сетях; использует полученные знания для обработки химической информации и составления отчетов и проектов; использует базовые знания в области естественных наук при решении задач химического профиля;</p> <p>ПК- 1.3. Владеет навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни; навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства: эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности, создания баз данных, применения методов математического моделирования для решения профессиональных задач; методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований.</p>	<p>защиты информационной деятельности;</p> <p>- назначения и функции операционных систем.</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать современные методы для решения химических задач;</p> <p>- работать с базами данных в компьютерных сетях;</p> <p>- использовать полученные знания для обработки химической информации и составления отчетов и проектов;</p> <p>- использовать базовые знания в области естественных наук при решении задач химического профиля.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни;</p> <p>- навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства: эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности, создания баз данных, применения методов математического моделирования для решения профессиональных задач;</p> <p>- методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований.</p>
--	---	---

4.	<p>Структура и содержание дисциплины</p> <p>4.1. Структура дисциплины</p> <table border="1" data-bbox="279 1377 1444 1691"> <thead> <tr> <th>Вид учебной работы</th> <th>Всего часов</th> <th>5 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Общая трудоемкость дисциплины</td> <td>144</td> <td>144</td> </tr> <tr> <td>Аудиторные занятия</td> <td>84</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>Лекции</td> <td>36</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Лабораторные занятия</td> <td>48</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>Самостоятельная работа студентов</td> <td>33</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td></td> <td>27</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2. Содержание дисциплины</p> <p>1. Основные типы взаимодействий в веществе, их порядок (слабые, сильные, электромагнитные и гравитационные). Агрегатные состояния вещества. Обзор важнейших экспериментальных методов изучения строения вещества. Сканирующая туннельная и атомно-силовая спектроскопии. Фемтосекундная спектроскопия.</p> <p>2. Орбитали неклассических органических структур. Ион метония CH^{5+}. МО циклических напряженных структур. Пирамидан, катион Мазамуне. Правила электронного счета для пирамидальных систем симметрии C_{nv}.</p> <p>3. Полиэдрические органические молекулы и ионы. Тела Платона и Архимеда в органической химии. Трехмерная ароматичность. Фуллерены. Углеродные нанотрубки.</p> <p>4. Теория кристаллического поля (ТКП). Расщепление d-АО центрального иона. Количественная оценка расщеплений. Спектрохимический ряд. Комплексы сильного и слабого полей.</p>	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	33	33		27	27
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	33	33																				
	27	27																				

	<p>ТКП и магнитные свойства комплексов. Энергия стабилизации кристаллическим полем.</p> <p>5. Применение теории МО для описания электронного строения координационных соединений. МО координационных соединений с лигандами, имеющими σ-орбитали. МО координационных соединений с лигандами, имеющими σ- и π-орбитали.</p> <p>6. Правила электронного счета: 18 \bar{e}, 16 \bar{e}, 14 \bar{e}. Концепция изолобальной аналогии. Агостическая связь. Сравнение важнейших электроноэквивалентных фрагментов и молекул.</p> <p>7. Деформации координационных полиэдров. Эффекты Яна-Теллера. Теорема Яна-Теллера. Экспериментальные проявления эффектов Яна-Теллера.</p> <p>8. Строение боранов и карборанов. Орбитали диборана. Критика концепции электронного дефицита. Дельтаэдрические структуры. Клозо-, нидо-, арахно-, гифо-структуры. Правила электронного счета Уэйда.</p> <p>9. Металлосодержащие кластеры. Классификация кластеров. Правило эффективного атомного номера (ЭАН). Значение кластеров для нанохимии.</p> <p>10. Структурно нежесткие молекулы. Основные типы структурной нежесткости. Политопные перегруппировки. Пирамидальная и плоская инверсия. Тетраэдрическая инверсия тетракоординированных структур. Проблема плоского поликоординированного атома углерода. Псевдовращение Берри.</p> <p>11. Межмолекулярные взаимодействия. Приближенное описание межмолекулярных взаимодействий в разряженных газах как суммы дисперсионных, ориентационных и индукционных взаимодействий. Ван-дер-Ваальсовы силы.</p> <p>12. Различные формы потенциальных функций для парных межмолекулярных взаимодействий. Специфические межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь, ее типы. Клатраты. Классификация клатратов. Понятие о супрамолекулярной химии.</p> <p>13. Строение жидкостей и аморфных веществ. Мгновенная и колебательно-усредненная структура жидкости. Ассоциаты и кластеры в жидкостях. Флуктуации и корреляционные функции. Специфика аморфного состояния. Правила Захариасена. Понятие о сверх- и субкритических флюидах. Принципы зеленой химии.</p> <p>14. Строение мезофаз. Методы изучения структуры мезофаз. пластические кристаллы. Жидкие кристаллы (нематики, смектики, холестерики, дискотики).</p> <p>15. Строение кристаллов. Кристаллическая решетка и кристаллическая структура. Теорема Делоне. Трансляционная симметрия. Классификация кристаллов по Белову. Атомные, ионные, молекулярные и другие типы кристаллов. Фононный спектр кристалла. Квазикристаллы. Паркетты Пенроуза и Маккея. Энергии кристаллических решеток.</p> <p>16. Реальные ионные кристаллы. Ионная проводимость. Суперионные проводники (СИП). Сегнето-, пиро- и пьезоэлектрические эффекты. Проблема холодного ядерного синтеза.</p> <p>17. Строение металлов. Зонная теория металлов. Функции Блоха. Плотность состояний. Поверхность Ферми. Понятие о зонах Бриллюэна. Сверхпроводимость. Квантовый эффект Холла. Сплавы металлов. Правило Юм-Розери.</p> <p>18. Поверхность конденсированных фаз. Особенности строения поверхности кристаллов и жидкостей. Структура границы раздела конденсированных фаз. Молекулы и кластеры на поверхности. Структура адсорбционных слоев.</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; - 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
	<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-80abucjiihbv9a.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> <p>http://primo.nlr.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки.</p>
7.	Формы текущего контроля
	тестовый контроль, контрольные работы, коллоквиумы

8.	Форма промежуточного контроля
	ЭКЗАМЕН

Разработчик: к.х.н. доцент кафедры химии Китиева Л.И.