

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Квантовая механика и квантовая химия рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и химии		
Учебный план	04.03.01_2017_137.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 5	
аудиторные занятия	54		
самостоятельная работа	16,8		
часов на контроль	34,75		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18 2/6			
Неделя	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	30	30	30	30
Консультации (для студента)	1,2	1,2	1,2	1,2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56,45	56,45	56,45	56,45
Сам. работа	16,8	16,8	16,8	16,8
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.г.н., доцент, Больбух Т.В.



Рабочая программа дисциплины

Квантовая механика и квантовая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 ХИМИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 210)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 22.12.2016 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
кафедра геоэкологии, химии и природопользования

Протокол от 08.06.2017 протокол № 3

и.о. зав. кафедрой Кайзер Марина Ивановна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от 19 июня 2019 г. № 10
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> формирование представлений о современной теоретической химии; приобретение знаний, умений и навыков для исследования свойств молекулярных систем и решения теоретических задач химии.
1.2	<i>Задачи:</i> - раскрыть понятийный аппарат квантовой механики и квантовой химии; - сформировать представления об основах теории строения атомов и молекул, о схемах решения уравнения Шредингера для атомов и молекул; - сформировать начальные навыки практического использования компьютерных программ для решения задач теоретической химии;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Решение задач
2.1.2	Неорганическая химия
2.1.3	Аналитическая химия
2.1.4	Физическая химия
2.1.5	Стереохимия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Физическая химия
2.2.2	Химия окружающей среды
2.2.3	Физико-химические методы исследования
2.2.4	Химическая технология
2.2.5	Коллоидная химия
2.2.6	Методы анализа биологически активных веществ
2.2.7	Мониторинг окружающей среды

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
Знать:	
основные понятия, принципы, законы и роль квантовой теории в формировании естественнонаучной картины мира;	
Уметь:	
применять общие законы квантовой механики и квантовой химии, производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, использовать математические расчеты	
Владеть:	
основными понятиями, принципами, законами квантовой теории в формировании естественнонаучной картины мира;	
ПК-3: владением системой фундаментальных химических понятий	
Знать:	
Знает основные естественнонаучные законы и закономерности протекания химических процессов	
Уметь:	
применять общие естественнонаучные законы и производить вычисления с использованием основных понятий квантовой теории, и использовать математические расчеты	
Владеть:	
владеть системой фундаментальных понятий квантовой теории и использовать полученные знания для объяснения физико-химических явлений.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. лекции						
1.1	Основы квантовой механики /Лек/	5	12	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

1.2	Основы квантовой химии /Лек/	5	12	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 2. практические занятия						
2.1	Основы квантовой механики /Пр/	5	15	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	7	
2.2	Основы квантовой химии /Пр/	5	15	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	7	
	Раздел 3. самостоятельная работа						
3.1	Основы квантовой механики /Ср/	5	8,4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.2	Основы квантовой химии /Ср/	5	8,4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 4. Консультации						
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	1,2	ОПК-3 ПК-3		0	
	Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)						
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	34,75	ОПК-3 ПК-3		0	
5.2	Контроль СР /КСРАТт/	5	0,25	ОПК-3 ПК-3		0	
5.3	Контактная работа /КонсЭк/	5	1	ОПК-3 ПК-3		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

<p>Примерный перечень вопросов к экзамену тема: Основы квантовой механики</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Энергия и импульс световых квантов; 2. Квантовое единство корпускулярно – волнового дуализма; 3. Эффект Комптона. Черное излучение. 4. Спектр атома водорода. Уравнение Бальмера и Ридберга; 5. Теория строения Н.Бора; 4. Волны де Бройля; 5. Принцип неопределенности Гейзенберга. <p>тема: Математический аппарат квантовой механики</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие оператора. Свойства операторов. Собственные значения и собственные функции операторов, и их физический смысл; 2. Основные свойства собственных функций. Динамические переменные и задание состояния; 3. Операторы динамических переменных. Операторы координаты и импульса микрочастицы. Операторы кинетической энергии, момента импульса, квадрата момента импульса; 4. Оператор Гамильтона. Собственные значения и собственные функции этих операторов 5. Движение частицы в одномерном потенциальном ящике 6. Одномерный жесткий ротатор 7. Гармонический осциллятор <p>тема: Водородо подобные атомы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение Шредингера для атома водорода; 2. Квантовые числа; 3. Радиальная и угловая составляющие волновой функции. 4. Радиальная функция распределения; 5. Наиболее вероятное расстояние электрона от ядра; 6. Атом водорода (спектр водородоподобного атома). Правила отбора; <p>тема: Квантовая химия атома</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Атомные орбитали (радиальные части АО и угловые); 2. АО Слэтера. Эффективное главное квантовое число и заряд; 3. Потенциал ионизации. Средство к электрону. 4. Спин-орбитальное взаимодействие. Квантовые числа; 5. Правила Хунда. Термы многоэлектронных атомов; 6. Спектры многоэлектронного атома. Правила отбора. 7. Антисимметричность многоэлектронной волновой функции 8. Метод Хартри-Фока (ограниченный и неограниченный); 9. Квантовохимическая трактовка решений уравнений Хартри-Фока; 10. Электронные конфигурации атомов с точки зрения квантовой химии. <p>тема: Методы расчета молекул</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приближение Борна-Оппенгеймера;

<p>2.Метод Хартри-Фока для молекул; 3.Приближение МО ЛКАО. 4.Полуэмпирическая квантовая химия; 4.Метод молекулярных орбиталей Хюккеля (МОХ); 5.Расчет энергий МО в методе МОХ. Аннулены; 6.Расчет коэффициентов при АО в методе МОХ. Полиены. 7.Молекулы с гетероатомами в методе МОХ; Практическая работа «Свойства сопряженных молекул» Орбитальная картина химической связи 1. Конструктивная и деструктивная интерференция орбиталей 2. Молекулярные орбитали и их симметричная классификация 3. Электронные конфигурации двухатомных молекул 4. Анализ заселенностей орбиталей по Малликену 5. Понятие о зарядах и порядках связей тема: Пространственное распределение электронной плотности 1. Деформационная электронная плотность. Топологическая теория химической связи 2. Электростатический и энергетический аспекты описания химической связи 3. Описание электронной плотности в многоатомных молекулах 4. Локализация и гибридизация орбиталей 5. Орбитальное и квантово-топологическое обоснование модели отталкивания электронных пар Гиллеспи и строение молекул тема: ХС в координационных соединениях. Квантовохимический анализ межмолекулярных взаимодействий 1.Теория кристаллического поля и теория поля лигандов 2.Спектрохимический ряд. Комплексы сильного и слабого полей 3. Магнитные свойства комплексов 4. Энергия стабилизации кристаллическим полем. 5. Эффект Яна-Теллера 6. Оценка ван-дер-Ваальсовых атомных радиусов 7. Донорно-акцепторные молекулярные комплексы 8. Специфические невалентные взаимодействия 9. Водородная связь 10. Понятие о супрамолекулярной химии тема: Квантово-химическое описание реакций 1. Поверхность потенциальной энергии (ППЭ) химической реакции 2. Путь химической реакции, координата реакции 3. Переходное состояние - активированный комплекс 4. Расчет поверхности потенциальной энергии химической реакции 5. Особые точки равновесных и переходных состояний 6. Расчет реагентов, продуктов, перед- и послереакционных комплексов. Правило Вудворда-Хоффмана. 7. Основы квантовой теории, основы квантовой механики Математический аппарат квантовой механики 8. Многоэлектронный атом молекула, ХС и межмолекулярные взаимодействия, квантово-химическое описание реакций, Электронное строение твёрдых тел</p>
5.2. Темы письменных работ
<p>Примеры тем рефератов Экспериментальные подтверждения волновых свойств корпускул. История создания квантовой механики. Водородоподобные атомы и системы. Частица в одномерной потенциальной яме конечной глубины Линейный гармонический осциллятор. Примеры применения модели. Движение в центральном поле сил. Ротатор. Примеры применения модели. Базисные наборы Даннинга. Сравнительная характеристика методов учета корреляционной энергии. Современное квантово-химическое программное обеспечение. Анализ научной литературы по квантово-химическому исследованию (по определенной теме). Природа химической связи с позиции квантовой теории. Методы анализа электронной плотности.</p>
Фонд оценочных средств
Формируются отдельным документом в соответствии с положением о Фонде оценочных средств ГАГУ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Цирельсон В.Г.	Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела: учебное пособие	Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2010	
Л1.2	Магазинников А.Л., Мухачёв В. А.	Введение в квантовую механику: учебник для вузов	Томск: Эль Контент, 2012	http://www.iprbookshop.ru/13860.html
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Венер М.В.	Строение молекул и основы квантовой химии: учебное пособие	Москва: Московский городской педагогический университет, 2010	http://www.iprbookshop.ru/26626.html
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ			
6.3.1.2	MS Office			
6.3.1.3	MS WINDOWS			
6.3.1.5	MS Office			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»			
6.3.2.2	Межвузовская электронная библиотека			
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система IPRbooks			

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	презентация	
--	-------------	--

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
410 А1	Лаборатория физической химии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска. Химические реактивы, химическая посуда, электрические плитки, водяные бани, комплект таблиц, учебники, справочные пособия, шаростержневые модели кристаллических решеток различных веществ, раздаточный материал по темам. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Рабочее место преподавателя
219 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплин (модулей)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Методические указания по подготовке к семинарским занятиям

Одной из важных форм самостоятельной работы является подготовка к семинарскому занятию. Цель семинарских занятий – научить студентов самостоятельно анализировать учебную и научную литературу и вырабатывать у них опыт самостоятельного мышления по проблемам курса. Семинарские занятия могут проходить в различных формах

Как правило, семинары проводятся в виде:

- развернутой беседы – обсуждение (дискуссия), основанные на подготовке всей группы по всем вопросам и максимальном участии студентов в обсуждении вопросов темы семинара. При этой форме работы отдельным студентам могут поручаться сообщения по тому или иному вопросу, а также ставя дополнительные вопросы, как всей аудитории, так и определенным участникам обсуждения;

- устных докладов с последующим их обсуждением;

- обсуждения письменных рефератов, заранее подготовленных студентами по заданию преподавателя и прочитанных студентами группы до семинара, написание рефератов может быть поручено не одному, а нескольким студентам, тогда к основному докладчику могут быть назначены содокладчики и оппоненты по докладу.

В ходе самостоятельной подготовки каждый студент готовит выступления по всем вопросам темы. Сообщения делаются устно, развернуто, обращаться к конспекту во время выступления.

Примерный план проведения семинарского занятия.

1. Вступительное слово преподавателя – 3-5 мин.
2. Рассмотрение каждого вопроса темы – 15-20 мин.
3. Заключительное слово преподавателя – 5-10 мин.

Домашнее задание (к каждому семинару).

1. Изучить и законспектировать рекомендуемую литературу.
2. По каждому вопросу плана занятий подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинаре должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным. Готовиться к семинарским занятиям надо не накануне, а заблаговременно.

Самостоятельная работа студентов должна начинаться с ознакомления с планом семинарского занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару, рекомендуемую литературу к теме.

Изучение материала к семинару следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось

внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника. Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Подобрать, отработать материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы. Уметь читать рекомендованную литературу не значит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Методические указания по подготовке конспектов

Письменный конспект – это работа с источником или литературой, целью которой является фиксирование и переработка текста.

Прежде чем приступить к конспектированию книги, статьи и пр., необходимо получить о ней общее представление, для этого нужно посмотреть оглавление, прочитать введение, ознакомиться с ее структурой, внимательно прочитать текст параграфа, главы и отметить информационно значимые места. Основу конспекта составляют план, тезисы, выписки, цитаты.

При составлении конспекта материал надо излагать кратко и своими словами. Наиболее удачно сформулированные мысли автора записываются в виде цитат, чтобы в дальнейшем их использовать.

Основными требованиями к содержанию конспекта являются полнота – это значит, что в нем должно быть отражено все содержание вопроса и логически обоснованная последовательность изложения. В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Методика составления конспекта

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Разбить текст на отдельные смысловые пункты и составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

Методические указания по подготовке рефератов

Под рефератом подразумевается творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

В содержании приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

Во введении необходимо обозначить обоснование выбора темы, ее актуальность, объект и предмет, цель и задачи исследования, описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования.

В основной части излагается сущность проблемы и объективные научные сведения по теме реферата, дается критический обзор источников, собственные версии, сведения, оценки. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата. Заголовка "ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ" в содержании реферата быть не должно.

Текст реферата должен содержать адресные ссылки на научные работы, оформленные в соответствии требованиям ГОСТ. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.).

В заключении приводятся выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата, раскрывающие поставленные во введении задачи. Список литературы должен оформляться в соответствии с общепринятыми библиографическими требованиями и включать только использованные студентом публикации. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 10 до 20.

В приложения следует выносить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Объем реферата должен быть не менее 12 и более 20 страниц машинописного текста через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа А4 с соблюдением следующего размера полей: верхнее и нижнее -2, правое – 1,5, левое – 3 см. Шрифт – 14. Реферат может быть и рукописным, написанным ровными строками (не менее 30 на страницу), ясно читаемым почерком. Абзацный отступ – 5 печатных знаков. Страницы нумеруются в нижнем правом углу без точек. Первой

страницей считается титульный лист, нумерация на ней не ставится, второй – оглавление. Каждый структурный элемент реферата начинается с новой страницы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. источники, законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные.

Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами.

На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата.

Срок сдачи готового реферата определяется преподавателем.

В случае отрицательного заключения преподавателя студент обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки.

Оценка "отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении.

Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер.

Так как написание рефератов не предусмотрено рабочей программой, темы рефератов определяю индивидуально

Методические рекомендации по подготовке презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал. Количество слайдов пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

на слайды помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеют осознать содержание слайда.

Слайд с анимациями в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Заключительный слайд презентации, содержащий текст «Спасибо за внимание» или «Конец», вряд ли приемлем для презентации, сопровождающей публичное выступление, поскольку завершение показа слайдов еще не является завершением выступления. Кроме того, такие слайды, так же как и слайд «Вопросы?», дублируют устное сообщение. Оптимальным вариантом представляется повторение первого слайда в конце презентации, поскольку это дает возможность еще раз напомнить слушателям тему выступления и имя докладчика и либо перейти к вопросам, либо завершить выступление.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. Тест может быть использован при изучении и после полного прохождения курса по физической химии, а также выявить уровень подготовленности к изучению дисциплины. Для контроля выбраны разделы, отражающие основные разделы курса физической химии.

1. Тест по уровню готовности изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» до начала проведения занятий во время первой лекции;
2. Тест по теме: Основные газовые законы;
3. Тест по теме: Химическая термодинамика. Химическое равновесие;
4. Тест по теме: Общая характеристика термодинамических свойств растворов;
5. Тест по теме: Электрохимия;
6. Тест по теме: Кинетика химических реакций. Катализ;
7. Поверхностные явления Дисперсные системы.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- г) в процессе решения желателен применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом (зачетом) рекомендуется использовать для повторения следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).