

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Физическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

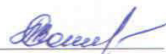
Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и химии	
Учебный план	04.03.01_2017_137.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	14 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	504	Виды контроля в семестрах: экзамены 6 зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	200	
самостоятельная работа	256,8	
часов на контроль	43,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	24	24	44	44
Лабораторные	68	68	88	88	156	156
Консультации (для студента)	1	1	1,2	1,2	2,2	2,2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,25	0,25	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом			1	1	1	1
В том числе инт.	8	8	14	14	22	22
Итого ауд.	88	88	112	112	200	200
Контактная работа	89,15	89,15	114,45	114,45	203,6	203,6
Сам. работа	118	118	138,8	138,8	256,8	256,8
Часы на контроль	8,85	8,85	34,75	34,75	43,6	43,6
Итого	216	216	288	288	504	504

Программу составил(и):

к.г.н., доцент, Больбух Т.В.



Рабочая программа дисциплины

Физическая 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 Польникова Елена Николаевна



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Цель преподавания курса «Физическая химия» состоит в формировании знаний о взаимосвязи физических и химических процессов и применение их для решения широкого спектра современных научно-технических проблем.
1.2	<i>Задачи:</i> Изучение дисциплины Физическая химия предусматривает решение комплекса задач, по основным разделам современной физико-химической науки: - развить у студентов современные представления о строении веществ, их реакционной способности; - умение прогнозировать взаимодействия веществ в химических реакциях; - владеть основами современного учения о растворах, их коллигативных свойствах - сформировать у студентов навыки проведения химического эксперимента, умение оформлять полученные экспериментальные данные и делать правильные выводы на основании сопоставления экспериментальных данных и теоретических знаний. - способствовать совершенствованию планирования и организации самостоятельной работы студентов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Решение задач
2.1.5	Неорганическая химия
2.1.6	Органическая химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Коллоидная химия
2.2.2	Методы анализа биологически активных веществ
2.2.3	Мониторинг окружающей среды
2.2.4	Педагогическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.5	Химико-технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: владением системой фундаментальных химических понятий	
Знать:	
Знает теоретические основы химии, закономерности протекания химических процессов	
Уметь:	
умеет применять теоретические знания и химические понятия	
Владеть:	
владеет навыками сравнительного анализа используя теоретические основы химии и химические понятия	
ПК-4: способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	
Знать:	
основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки	
Уметь:	
умеет применять теоретические знания и практические навыки для решения математических и физических задач	
Владеть:	
имеет практические навыки для решения математических и физических задач при обработке и интерпретации полученных результатов	

ПК-7: владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств
Знать:
основные требования техники безопасности при работе с химическими реактивами
Уметь:
умеет работать с химическими реактивами, посудой и лабораторным оборудованием, соблюдая правила техники безопасности;
Владеть:
владеет методикой проведения химического эксперимента и соблюдать нормы техники безопасности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Лекции							
1.1	Основные газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория газов. /Лек/	5	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Химическая термодинамика /Лек/	5	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Термодинамика растворов /Лек/	5	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.4	Фазовые равновесия /Лек/	5	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.5	Электрохимия /Лек/	6	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.6	Кинетика химических реакций /Лек/	6	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.7	Катализ /Лек/	6	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.8	Поверхностные явления /Лек/	6	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 2. Лабораторные							
2.1	Основные газовые законы. МКТ /Лаб/	5	8	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	
2.2	Химическая термодинамика /Лаб/	5	20	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	
2.3	Термодинамика растворов /Лаб/	5	20	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	
2.4	Фазовые равновесия /Лаб/	5	20	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	
2.5	Электрохимия /Лаб/	6	20	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	
2.6	Кинетика химических реакций /Лаб/	6	32	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	4	
2.7	Катализ /Лаб/	6	16	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	

2.8	Поверхностные явления /Лаб/	6	20	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	6	
Раздел 3. самостоятельная работа							
3.1	Основные газовые законы . Молекулярно-кинетическая теория газов /Ср/	5	29	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Химическая термодинамика /Ср/	5	29	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.3	Термодинамические свойства растворов /Ср/	5	31	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.4	Фазовые равновесия /Ср/	5	29	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.5	Электрохимия /Ср/	6	34	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.6	Кинетика химических реакций /Ср/	6	36,8	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.7	Катализ /Ср/	6	34	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.8	Поверхностные явления /Ср/	6	34	ПК-3 ПК-7 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 4. Консультации							
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	1,2	ПК-3 ПК-7 ПК-4		0	
Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)							
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	34,75	ПК-3 ПК-7 ПК-4		0	
5.2	Контроль СР /КСРАТТ/	6	0,25	ПК-3 ПК-7 ПК-4		0	
5.3	Контактная работа /КонсЭж/	6	1	ПК-3 ПК-7 ПК-4		0	
Раздел 6. Консультации							
6.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	1	ПК-3 ПК-7 ПК-4		0	
Раздел 7. Промежуточная аттестация (зачёт)							
7.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	5	8,85	ПК-3 ПК-7 ПК-4		0	
7.2	Контактная работа /КСРАТТ/	5	0,15	ПК-3 ПК-7 ПК-4		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов выносимых на зачет

5 семестр

1. Второй закон Коновалова;
2. Второй закон термодинамики и его формулировки. Энтропия;
3. Вывод уравнение адиабаты;
4. Вывод уравнения состояния идеального газа;
5. Газовые законы;
6. Давление насыщенного пара разбавленных растворов;
7. Диаграммы плавкости системы с образованием устойчивого химического соединения;

8. Закон Гесса его следствия;
9. Идеальные растворы. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля;
10. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса);
11. Изохорно-изотермический потенциал (энергия Гельмгольца);
12. Молекулярно-кинетическая теория газов;
13. Моно и энантиотропные фазовые переходы
14. Образование растворов. Растворимость
15. Осмотическое давление разбавленных растворов.
16. Основные понятия и величины термодинамики.
17. Основные понятия фазового перехода. Общее условие фазового равновесия. Химический потенциал
18. Первый закон Коновалова;
19. Первый закон термодинамики;
20. Перегонка двойных жидких растворов 1-го типа;
21. Перегонка двойных жидких растворов 2-го типа;
22. Понятия фазы, компонента, степени свободы. Правило фаз Гиббса.
23. Правило Алексеева. Диаграммы растворения;
24. Правило рычага;
25. Предмет и задачи физической химии;
26. Работа расширения применительно к четырем типам процессов;
27. Разделение азеотропных смесей;
28. Различные виды диаграмм состояния на примере воды, фосфора
29. Связь константы химического равновесия и с максимальной работой реакции;
30. Системы, образующие твердые растворы и химические соединения с конгруэнтной и инконгруэнтной точкой плавления. Эвтектическая и перитектическая точки.
31. Состав равновесного пара над раствором;
32. Способы выражения концентрации раствора;
33. Твердые растворы. Диаграмма состояния системы с простой эвтектикой;
34. Температура замерзания разбавленных растворов;
35. Температура кипения разбавленных растворов;
36. Треугольник Гиббса и Розебома;
37. Трехкомпонентные системы.
38. Трехкомпонентные системы. Диаграммы трехкомпонентных систем.
39. Уравнение состояния реального газа (уравнение Ван-дер-Ваальса).
40. Учение о теплоёмкости. Взаимосвязь изохорной и изобарной теплоемкости;
41. Фазовые диаграммы состояния трехкомпонентных систем;
42. Фазовые переходы второго рода. Уравнения Эренфеста.
43. Фазовые переходы. Основные понятия. Правило фаз.
44. Фазовый переход первого рода. Уравнение Клайперона - Клаузиуса.
45. Химическое равновесие. Влияние внешних условий на химическое равновесие;
46. Цикл Карно. Математическое выражение II закона термодинамики;
47. Энтропия. Статистический характер энтропии. Закон Больцмана.

6 семестр

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН

Адгезия.

Адсорбент, адсорбат. Адсорбция (виды адсорбции). Структура поверхности и пористость адсорбента.

Адсорбция электролитов. Ионный обмен. Избирательная адсорбция.

Гетерогенный катализ и его особенности. Энергия активации каталитических реакций.

Двойной электрический слой. Емкость двойного слоя. Плотность тока.

Двойной электрический слой. Теория Гуи-Чампена-Грэма и Дебая-Хюккеля.

Диффузионное перенапряжение: диффузия, миграция, конвекция.

Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.

Катализ. Общие принципы. Виды катализа. Кислотно-основной катализ.

Квантовый выход. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна.

Кинетика и механизм реакции общего кислотно-основного катализа. Уравнение Бренстеда и его использование в кинетике каталитических реакций.

Кинетические уравнения 0-го, 1-го, 2-го и 3-го порядков.

Классификация электродов. Разности потенциалов Гальвани и Вольта.

Константа адсорбционного равновесия. Изотермы и изобары адсорбции.

Константа скорости химической реакции и порядок реакции. Молекулярность элементарных стадий.

Концентрационные цепи. Виды.

Методы определения порядка химической реакции.

Механизм электропроводности водных растворов кислот и щелочей. Кондуктометрия.

Механизмы химических реакций. Теория активного комплекса (переходного состояния). Термодинамический и статистический аспекты.

Механизмы химических реакций. Теория соударений. Формула Льюиса-Траутца.

Мультиплетная теория катализа.

Неравновесные электродные процессы. Поляризация. Перенапряжение.

<p>Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции. Поверхностная активность. Правило Дюкло -Траубе. Поверхность. Поверхностное натяжение и методы его определения. Поверхностная активность. Правило Юнга. Принцип стационарности Боденштейна. Область его применения. Связь ЭДС гальванического элемента со свободной энергией Гиббса. Уравнение Нернста. Скорости движения ионов. Числа переноса и методы их определения. Подвижность ионов. Закон Кольрауша Сложные реакции. Принцип независимости скоростей элементарных стадий. Параллельные, обратимые, сопряжённые реакции. Средняя активность и средний коэффициент активности, их связь с изотоническим коэффициентом активности. Теория (мономолекулярная) Лэнгмюра. Теория активированного комплекса и теория соударений применительно к би- и три- молекулярным реакциям. Теория БЭТ. Теория Дебая-Хюккеля-Онзагера. Основные принципы и допущения. Теория Дебая-Хюккеля-Онзагера. Электрофоретический и релаксационные эффекты. Эффекты Вина и Дебая- Фалькенвагена. Теория Поляни. Ферментативный катализ. Субстратная специфичность ферментов. Металлы как катализаторы биологических реакций. Химические источники тока. Основные характеристики. Химический и электрохимический способы осуществления окислительно-восстановительных реакций. Электроды 2-го рода. Цепные реакции. Определение констант скоростей элементарных стадий. Предельные явления в разветвлённых цепных реакциях. Период индукции. Тепловой взрыв. ЭДС гальванического элемента. Компенсационный метод определения ЭДС. Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение. Электрохимическая коррозия металлов и защита от неё. Электрохимические цепи, их компоненты. Обратимые и необратимые цепи. Электрохимический потенциал. Причина возникновения потенциала на границе металл-раствор. Электрохимия как наука. Её разделы. Развитие представлений об электролитах. Работы С. Аррениуса. Энергия активации. Вывод уравнения. «Эффективная» и «истинная» энергия активации.</p>
5.2. Темы письменных работ
<p>темы конспектов обязательные для каждого студента при подготовки к занятиям: Вывод уравнения адиабаты, Вывод уравнения Кирхгоффа Фазовые переходы первого и второго рода. Закон Эренфеста, Работы Бренстеда</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
Л1.1	Стромберг А.Г., Семченко Д.П., Стромберг А.Г.	Физическая химия: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2009	
Л1.2	Березовчук А.В.	Физическая химия: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	http://www.iprbookshop.ru/81087
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Еремин В.В., Каргов С.И., Успенская [и др.] И.А.	Основы физической химии. Теория и задачи: учебное пособие	Москва: Экзамен, 2005	
Л2.2	Григорьева Л.С., Трифонова О.Н.	Физическая химия: учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/26215.html
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Moodle			

6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
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	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

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
215 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 для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

423 А1	Лаборатория физико-химических методов исследований. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Колбонагреватель ПЭ-4130, автохолодильник Wellton, комплекс пробоподготовки «Темос-экспересс», НР метр-монометр Эксперт 001-30, весы лабораторные ВЛТЭ, калориметр Эксперт – 001К, комплекс вольтамперометрический СТА, комплекс эко-тест ВА-йод тяж.мет, перемешивающее устройство LS – 110, печь муфельная, прибор для определения температуры плавления, спектрофотометр, термобаня ПЭ – 4300, хроматограф, шкаф сухожарочный, <u>экспресс-анализатор влажности. Химические реактивы.</u>
407 А1	Учебная химико-экологическая лаборатория. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Весы лабораторные ВЛТЭ, холодильник, дистиллятор, зонт вытяжной, комплекс спектрометрический для измерения активности гамма-излучающих нуклидов, насос вакуумный, система капиллярного электрофореза Капель -105М с переключаемой полярностью, система микроволновая «Минотавр-2», фурье-спектрометр инфракрас-ный ФСМ2201, спектрометр атомно-абсорбционный КВАНТ-2 АТ. Химические реактивы, химическая посуда

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО КУРСУ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1. Цель самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения. Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время

Настоящие методические указания содержат позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций:

2. План самостоятельной работы

Наименование темы Количество часов Форма отчетности Срок контроля
 Модуль 1. Основные газовые законы. МКТ
 Газовые законы. МКТ 12 Выступление на семинаре (С) Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Модуль 2. Химическая термодинамика
 Первое начало термодинамики 3 Выступление на семинаре (С) Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Термохимия 3 Выступление на семинаре (С) Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Второе начало термодинамики 3 Выступление на семинаре (С) Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Термодинамические потенциалы. 3 Выступление на семинаре (С) Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Модуль 3. Общая характеристика термодинамических свойств растворов
 Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ 12 Выступление на семинаре (С). Доклад-презентация. Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Модуль 4. Химическое равновесие
 Химическое равновесие Выступление на семинаре (С) Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Модуль 5. Фазовые равновесия
 Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. 3 Выступление на семинаре (С) Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Фазовое равновесие "жидкость-пар" в двухкомпонентных системах 3 Выступление на семинаре (С). Доклад-презентация. Подготовка к лабораторной работе Текущее занятие
 Фазовое равновесие "жидкость-твёрдое" в бинарных системах 3 Выступление на семинаре (С) доклад-презентация. Подготовка к лабораторной работе Текущее занятие
 Фазовые равновесия в трёхкомпонентных системах. Экстракция 3 Выступление на семинаре (С) доклад-презентация. Подготовка к лабораторной работе Текущее занятие
 всего 48
 VI семестр
 Модуль 6. Электрохимия
 Теория электролитов . 1,8 Выступление на семинаре (С) доклад-презентация. Текущее занятие
 Неравновесные явления в растворах электролитов. 1,8 Выступление на семинаре (С) доклад Текущее занятие
 Равновесие электродных процессов. 1,8 Выступление на семинаре (С) доклад. Текущее занятие
 Электродные процессы и электродвижущие силы 1,8 Выступление на семинаре (С) доклад Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Электролиз растворов и расплавов 1,8 Выступление на семинаре (С) доклад Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Химические источники тока 1,8 Выступление на семинаре (С) Подготовка конспекта по Классификация ХИТ и Конструкция ХИТ. Составление проверочного теста (5-7 минут). До начала изучения темы
 Электрохимическая коррозия металлов. 1,9 Выступление на семинаре (С) Реферат (доклад). Выполнение проверочного теста (5-7 минут). Текущее занятие
 Модуль 7. Кинетика химических реакций.
 Основные понятия химической кинетики. 2,1 Выступление на семинаре (С) доклад Текущее занятие и/или до начала изучения темы
 Кинетический закон действия масс. 2,1 Выступление на семинаре (С) доклад. Текущее занятие
 Кинетика сложных реакций. 2,1 Выступление на семинаре (С) доклад-презентация. Подготовка к лабораторной работе Текущее занятие и/или до начала изучения темы
 Определение константы скорости химической реакции 2,1 Выступление на семинаре (С) доклад-презентация. Подготовка к лабораторной работе Текущее занятие и до начала изучения темы
 Фотохимические реакции. 2,1 Составление проверочного теста на 5-7 минут. Текущее занятие и/или до начала изучения темы
 Механизмы химических реакций. 2 Выступление на семинаре (С) Текущее занятие и/или до начала изучения темы
 Модуль 8. Катализ
 Каталитические процессы гомогенный катализ 2,1 Выступление на семинаре (С) доклад Текущее занятие
 ТАС. Уравнение Аррениуса 2,1 Выступление на семинаре (С) Текущее занятие
 Теория переходного состояния. ТАК 2,1 Выступление на семинаре (С) доклад Текущее занятие
 Гетерогенный катализ 2,1 Выступление на семинаре (С) доклад Текущее занятие
 Мультиплетная теория . 2,1 Выступление на семинаре (С) доклад Текущее занятие
 Теория активных ансамблей 2 Выступление на семинаре (С) доклад Текущее занятие
 Модуль 9. Поверхностные явления
 Поверхностные явления 6,25 Подготовка к лабораторной работе
 Проведение проверочного теста на 5-7 минут. Текущее занятие до начала изучения темы
 Теории адсорбции 6,25 Подготовка к лабораторной работе
 Проведение проверочного теста на 5-7 минут. Текущее занятие и до начала изучения темы

всего 50,2

3. Методические указания по выполнению самостоятельной работы

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 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, отработав 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 отображено 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 приложениях 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 успеет 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 химия»

2. Тест по теме: Химическая термодинамика
3. Итоговый тест по дисциплине Физическая химия за 3 курс (5 семестр)
4. Тест по теме: Электролиз .ЭДС
5. Тест по теме: Коррозия
6. Тест по теме: Кинетика
7. Тест по теме: Катализ
8. Итоговый тест по дисциплине Физическая химия 3 курс (6 семестр)

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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ПО КУРСУ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Изучение дисциплины «Физическая химия» завершается сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, лабораторно-практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

- аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут.

Вопросы к зачету и экзамену

№ пп Содержание вопроса

5 семестр (зачёт)

1. Предмет и задачи физической химии;
2. Второй закон Коновалова;
3. Второй закон термодинамики и его формулировки. Энтропия;
4. Вывод уравнение адиабаты;
5. Вывод уравнения состояния идеального газа;
6. Газовые законы;
7. Давление насыщенного пара разбавленных растворов;
8. Диаграммы плавкости системы с образованием устойчивого химического соединения.
9. Закон Гесса его следствия;
10. Идеальные растворы. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля;
11. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса);
12. Изохорно-изотермический потенциал (энергия Гельмгольца);
13. Молекулярно-кинетическая теория газов;
14. Моно и энантиотропные фазовые переходы
15. Образование растворов. Растворимость;
16. Осмотическое давление разбавленных растворов.
17. Основные понятия и величины термодинамики.
18. Основные понятия фазового перехода. Общее условие фазового равновесия. Химический потенциал
19. Первый закон Коновалова;
20. Первый закон термодинамики;
21. Перегонка двойных жидких растворов 1-го типа;
22. Перегонка двойных жидких растворов 2-го типа;
23. Понятия фазы, компонента, степени свободы. Правило фаз Гиббса.

24. Правило Алексеева. Диаграммы растворения;
 25. Правило рычага;
 26. Работа расширения применительно к четырем типам процессов;
 27. Разделение азеотропных смесей;
 28. Различные виды диаграмм состояния на примере воды, фосфора.
 29. Связь константы химического равновесия и с максимальной работой реакции;
 30. Системы, образующие твердые растворы и химические соединения с конгруэнтной и инконгруэнтной точкой плавления. Эвтектическая и перитектическая точки
 31. Состав равновесного пара над раствором;
 32. Способы выражения концентрации раствора;
 33. Твердые растворы. Диаграмма состояния системы с простой эвтектикой;
 34. Температура замерзания разбавленных растворов;
 35. Температура кипения разбавленных растворов;
 36. Треугольник Гиббса и Розебома;
 37. Трехкомпонентные системы.
 38. Трехкомпонентные системы. Диаграммы трехкомпонентных систем.
 39. Уравнение состояния реального газа (уравнение Ван-дер-Ваальса).
 40. Учение о теплоёмкости. Взаимосвязь изохорной и изобарной теплоемкости;
 41. Фазовые диаграммы состояния трехкомпонентных систем;
 42. Фазовые переходы второго рода. Уравнения Эренфеста.
 43. Фазовые переходы. Основные понятия. Правило фаз.
 44. Фазовый переход первого рода. Уравнение Клайперона - Клаузиуса.
 45. Химическое равновесие. Влияние внешних условий на химическое равновесие;
 46. Цикл Карно. Математическое выражение II закона термодинамики;
 47. Энтропия. Статистический характер энтропии. Закон Больцмана;
- 6 семестр (экзамен)
48. Адгезия.
 49. Адсорбент, адсорбат. Адсорбция (виды адсорбции). Структура поверхности и пористость адсорбента.
 50. Адсорбция электролитов. Ионный обмен. Избирательная адсорбция.
 51. Гетерогенный катализ и его особенности. Энергия активации каталитических реакций.
 52. Двойной электрический слой. Емкость двойного слоя. Плотность тока.
 53. Двойной электрический слой. Теория Гуи-Чампена-Грэма и Дебая-Хюккеля.
 54. Диффузионное перенапряжение: диффузия, миграция, конвекция.
 55. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.
 56. Катализ. Общие принципы. Виды катализа. Кислотно-основной катализ.
 57. Квантовый выход. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна.
 58. Кинетика и механизм реакции общего кислотно-основного катализа. Уравнение Бренстеда и его использование в кинетике каталитических реакций.
 59. Кинетические уравнения 0-го, 1-го, 2-го и 3-го порядков.
 60. Классификация электродов. Разности потенциалов Гальвани и Вольта.
 61. Константа адсорбционного равновесия. Изотермы и изобары адсорбции.
 62. Константа скорости химической реакции и порядок реакции. Молекулярность элементарных стадий.
 63. Концентрационные цепи. Виды.
 64. Методы определения порядка химической реакции.
 65. Механизм электропроводности водных растворов кислот и щелочей. Кондуктометрия.
 66. Механизмы химических реакций. Теория активного комплекса (переходного состояния). Термодинамический и статистический аспекты.
 67. Механизмы химических реакций. Теория соударений. Формула Льюиса-Траутца.
 68. Мультиплетная теория катализа.
 69. Неравновесные электродные процессы. Поляризация. Перенапряжение.
 70. Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции.
 71. Поверхностная активность. Правило Дюкло -Траубе.
 72. Поверхность. Поверхностное натяжение и методы его определения. Поверхностная активность.
 73. Правило Юнга.
 74. Принцип стационарности Боденштейна. Область его применения.
 75. Связь ЭДС гальванического элемента со свободной энергией Гиббса. Уравнение Нернста.
 76. Скорости движения ионов. Числа переноса и методы их определения. Подвижность ионов. Закон Кольрауша
 77. Сложные реакции. Принцип независимости скоростей элементарных стадий. Параллельные, обратимые, сопряжённые реакции.
 78. Средняя активность и средний коэффициент активности, их связь с изотоническим коэффициентом активности.
 79. Теория (мономолекулярная) Лэнгмюра.
 80. Теория активированного комплекса и теория соударений применительно к би- и три- молекулярным реакциям.
 81. Теория БЭТ.
 82. Теория Дебая-Хюккеля-Онзагера. Основные принципы и допущения.
 83. Теория Дебая-Хюккеля-Онзагера. Электрофоретический и релаксационные эффекты. Эффекты Вина и

Дебая-Фалькенвагена.

84. Теория Поляни.

85. Ферментативный катализ. Субстратная специфичность ферментов. Металлы как катализаторы биологических реакций.

86. Химические источники тока. Основные характеристики.

87. Химический и электрохимический способы осуществления окислительно-восстановительных реакций. Электроды 2-го рода.

88. Цепные реакции. Определение констант скоростей элементарных стадий. Предельные явления в разветвлённых цепных реакциях. Период индукции. Тепловой взрыв.

89. ЭДС гальванического элемента. Компенсационный метод определения ЭДС.

90. Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение.

91. Электрохимическая коррозия металлов и защита от неё.

92. Электрохимические цепи, их компоненты. Обратимые и необратимые цепи.

93. Электрохимический потенциал. Причина возникновения потенциала на границе металл-раствор.

94. Электрохимия как наука. Её разделы. Развитие представлений об электролитах. Работы С. Аррениуса.

95. Энергия активации. Вывод уравнения. «Эффективная» и «истинная» энергия активации.

Методические рекомендации к выполнению индивидуальной работы студента по дисциплине «Физическая химия»

Цель преподавания курса «Физическая химия» состоит в формировании знаний о взаимосвязи физических и химических процессов. Физические явления сопровождают химические реакции (примеры – выделение тепла в реакциях горения, био- и хемилюминесценция, разделение зарядов в реакциях в гальванических элементах, изменение объема при образовании газообразных продуктов). Кроме того, физические явления непосредственно изменяют скорости химических реакций (например, повышение температуры увеличивает скорость любой реакции, свет инициирует фотохимические реакции, а разность потенциалов – реакции электролиза).

Данный курс формирует у студентов фундаментальный подход к анализу химических и более сложных процессов. В результате освоения дисциплины студент должен получить представления о взаимосвязи физических и химических процессов. При этом необходимо ориентироваться в основных разделах физической химии – химической термодинамике, химической кинетике, электрохимии, фотохимии, учении о газах, растворах, химических и фазовых равновесиях, катализе, коллоидной химии.

Для более качественного усвоения дисциплины физическая химия после изучения основных разделов предлагается выполнить индивидуальную работу в конце каждого семестра. Задания соответствуют основным разделам и представлены расчетными задачами.

Основные правила выполнения ИРС

1. Каждое правильно выполненное и оформленное задание оценивается в 5 баллов, следовательно, максимальная оценка за отлично выполненную работу составляет: 60 баллов - 5 семестр, 50 баллов- 6 семестр
2. Номера и условия заданий переписываются и решаются в порядке, указанном в предложенном варианте заданий.
3. При решении задач следует приводить весь ход решения с указанием формул или пропорций, согласно которым был получен тот или иной промежуточный результат. Решение задач, предусматривает построение градуировочных графиков с использованием миллиметровой бумаги, что облегчает решение и повышает точность расчетов.
4. При решении расчетных задач обязательным является использование стандартных формул или формул, полученных при их математическом преобразовании с указанием этого преобразования. Данный методический прием не только облегчает типовые расчеты в физической химии, но и выполняет обучающую задачу.
5. Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена и представлена на проверку в школьной тетради, для замечаний рецензента следует оставлять достаточно широкие поля (не менее 50 мм).
6. В случае если индивидуальная работа не зачтена, необходимо выполнить ее повторно с учетом замечаний преподавателя. В этом случае на титульном листе должна быть пометка «ПОВТОРНО».
7. Зачитывается индивидуальная работа, при выполнении которой студентом решено не менее 70%.