

МИНЗДРАВ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УВР
_____ С.Н. Киселев
_____ 2024 г.

Физическая и коллоидная химия
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план **330501-1-2024.plx**
33.05.01 Фармация

Квалификация **провизор**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 115
самостоятельная работа 65
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	18		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	20	20	14	14	34	34
Лабораторные	42	42	39	39	81	81
Итого ауд.	62	62	53	53	115	115
Контактная работа	62	62	53	53	115	115
Сам. работа	46	46	19	19	65	65
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

к.х.н., доцент, Хекало Т.В.;

к.б.н., доцент, Толстенок И.В.

Рецензент(ы):

к.б.н., доцент, Кузнецова С.В.;

к.ф.н., доцент, Сим Г.С.

Рабочая программа дисциплины

Физическая и коллоидная химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 33.05.01 Фармация (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 219)

составлена на основании учебного плана:

33.05.01 Фармация

утвержденного учёным советом вуза от 23.04.2024 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой к.х.н., доцент Минаева Н.Н.

Председатель методического совета факультета

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой к.х.н., доцент Минаева Н.Н.

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.х.н., доцент Минаева Н.Н.

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.х.н., доцент Минаева Н.Н.

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Химия

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.х.н., доцент Минаева Н.Н.

1. ЦЕЛИ и ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	1. Сформировать у студентов знание физико-химической сущности явлений, с которыми они встретятся в фармацевтической практике;
1.2	2. Выработать у студентов умения и навыки проведения физико-химических исследований, интерпретации полученных результатов и прогнозирования условий протекания процессов, происходящих при анализе, получении и хранении лекарственных препаратов;
1.3	3. Подготовить специалистов, способных осуществить разработку, испытание лекарственных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Биология	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Фармакогнозия	
2.2.2	Фармацевтическая технология	
2.2.3	Токсикологическая химия	
2.2.4	Фармацевтическая химия	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

ОПК-1.1: Применение биологических, физико-химических, химических, математических методов в профессиональной сфере

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ция	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1. Термохимия и термодинамика химического равновесия (2 семестр)						
1.1	Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
1.2	Введение в физическую химию. Предмет, задачи и методы физической химии, ее значение в развитии фармации. Основные законы и понятия химической термодинамики. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
1.3	Термодинамика химического равновесия. Уравнение изотермы, изохоры, изобары химической реакции. Константа химического равновесия и принцип	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
1.4	Решение задач с использованием закона Кирхгофа. Графическое и аналитическое дифференцирование и интегрирование. эмпирические уравнения. Расчет теплоемкости тремя методами. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
1.5	Расчет тепловых эффектов процессов с использованием закона Гесса. Расчет константы равновесия и состава равновесной смеси. Выдача комплексного домашнего задания (КДЗ) №1 «Термодинамическая характеристика процесса» /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		

1.6	Лабораторная работа «Определение теплового эффекта химической реакции» /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
1.7	Рубежная контрольная работа. Защита КДЗ №1. Рубежный рейтинг. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
1.8	1. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному» 2. Подготовка к лабораторно-практическому занятию 3. Выполнение комплексного домашнего задания (КДЗ) 4. Подготовка к рубежной контрольной работе 5. Подготовка к тестированию /Ср/	2	15	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
	Раздел 2. 2. Фазовые равновесия (2 семестр)						
2.1	Основные понятия термодинамически фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
2.2	Двухкомпонентные системы. Диаграммы плавкости. Закон Рауля. Азеотропы. Первый и второй законы Коновалова. Трехкомпонентные системы. Закон Нернста распределения веществ. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
2.3	Лабораторная работа «Определение коэффициента распределения органической кислоты между водой и органической жидкостью». Выдача комплексного домашнего задания (КДЗ) №2 "Фазовые равновесия" /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
2.4	Лабораторная работа «Определение взаимной растворимости трех жидкостей и построение диаграммы растворимости при комнатной температуре» /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
2.5	Рубежная контрольная работа. Защита КДЗ №2. Рубежный рейтинг /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
2.6	1. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному» 2. Подготовка к лабораторно-практическому занятию 3. Выполнение комплексного домашнего задания (КДЗ) 4. Подготовка к рубежной контрольной работе 5. Подготовка к тестированию /Ср/	2	15	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
	Раздел 3. 3. Термодинамика растворов электролитов и неэлектролитов (2 семестр)						
3.1	Термодинамика разбавленных растворов. Коллигативные свойства растворов. Теория растворов сильных электролитов. Буферные системы и растворы. /Лек/	2	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
3.2	Лабораторная работа «Определение константы ионизации слабой кислоты методом измерения электропроводности». Выдача	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		

	комплексного домашнего задания (КДЗ) №3 «Электропроводимость растворов». /Лаб/						
3.3	Лабораторная работа «Определение pH и буферной емкости раствора» /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
3.4	Рубежная контрольная работа. Защита КДЗ №3. Рубежный рейтинг /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
3.5	1. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному» 2. Подготовка к лабораторно-практическому занятию 3. Выполнение комплексного домашнего задания (КДЗ) 4. Подготовка к рубежной контрольной работе 5. Подготовка к тестированию /Ср/	2	8	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
	Раздел 4. 4. Электрохимия (2 семестр)						
4.1	Проводники второго рода. Закон Кольрауша. Электропроводность водных растворов. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
4.2	Уравнение Нернста. Классификация электродов. Концентрационные гальванические элементы. Химические источники тока /Лек/	2	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
4.3	Лабораторная работа «Определение электродвижущей силы гальванического элемента». Выдача КДЗ №4 «Электродные процессы. Потенциометрия». /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
4.4	Лабораторная работа «Определение редокс-потенциалов методом потенциометрического титрования». /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
4.5	Рубежная контрольная работа. Защита КДЗ №4. Рубежный рейтинг. Рейтинг за семестр. /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
4.6	Итоговое тестирование за семестр. Зачетное занятие /Лаб/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
4.7	1. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному» 2. Подготовка к лабораторно-практическому занятию 3. Выполнение комплексного домашнего задания (КДЗ) 4. Подготовка к рубежной контрольной работе 5. Подготовка к тестированию /Ср/	2	8	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
	Раздел 5. 5. Химическая кинетика (3 семестр)						
5.1	Основные понятия химической кинетики. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Уравнения кинетики необратимых реакций нулевого, первого, второго порядка. Теория активных соударений. Сложные реакции. Цепные реакции.	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		

	Фотохимические реакции. Каталитические процессы. Теории катализа (А.А. Баландина и Н.И.Кобозева). /Лек/						
5.2	Определение константы скорости реакции и периода полупревращения. Расчет энергии активации химических реакций и константы скорости при различных температурах. Выдача КДЗ №5 «Химическая кинетика и катализ». /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
5.3	Лабораторная работа «Определение константы скорости реакции разложения пероксида водорода». /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
5.4	Лабораторная работа «Определение константы скорости и порядка реакции гидролиза сахарозы». Рубежная контрольная работа. Защита КДЗ №5. Рубежный рейтинг. /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
5.5	1. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному» 2. Подготовка к лабораторно-практическому занятию 3. Выполнение комплексного домашнего задания (КДЗ) 4. Подготовка к рубежной контрольной работе 5. Подготовка к тестированию /Ср/	3	5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1		
Раздел 6. 6. Поверхностные явления (3 семестр)							
6.1	Предмет, задачи и методы коллоидной химии. Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностное натяжение, угол смачивания. Адсорбция на границе раздела фаз. ПАВ и ПИВ. Изотерма поверхностного натяжения. Изотерма адсорбции Гиббса. Уравнение изотерм адсорбции Лэнгмюра, Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. /Лек/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
6.2	Адсорбция электролитов. Избирательная адсорбция ионов. Ионообменная адсорбция. Хроматография. Классификация хромато- графических методов. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
6.3	Лабораторная работа «Изотерма поверхностного натяжения этилового спирта» Выдача КДЗ №6 «Поверхностные явления». /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
6.4	Лабораторная работа «Качественные опыты по адсорбции». /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
6.5	Рубежная контрольная работа Защита КДЗ №6. Рубежный рейтинг. /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
6.6	1. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному» 2. Подготовка к лабораторно-практическому занятию 3. Выполнение комплексного домашнего задания (КДЗ) 4. Подготовка к рубежной контрольной работе 5. Подготовка к тестированию /Ср/	3	5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		

	Раздел 7. 7. Дисперсные системы (3 семестр)						
7.1	Структура дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Методы получения и очистки дисперсных систем. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Строение и электрический заряд коллоидных частиц. Электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Кинетическая и термодинамическая устойчивость коллоидных систем. Теории коагуляции. Коллоидная защита. /Лек/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
7.2	Лабораторная работа «Получение и изучение свойств лиофобных зелей». Выдача КДЗ №7 «Дисперсные системы». /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
7.3	Лабораторная работа «Коагуляция зелей электролитами». /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
7.4	Лабораторная работа «Определение критической концентрации мицеллообразования». Рубежная контрольная работа. Защита КДЗ №7. Рубежный рейтинг. /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
7.5	1. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному» 2. Подготовка к лабораторно-практическому занятию 3. Выполнение комплексного домашнего задания (КДЗ) 4. Подготовка к рубежной контрольной работе 5. Подготовка к тестированию /Ср/	3	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
	Раздел 8. 8. Высокомолекулярные соединения (3 семестр)						
8.1	Разные классы коллоидных систем (аэрозоли, порошки, суспензии, эмульсии). Коллоидные системы, образованные поверхностно-активными веществами. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их растворы. Набухание, растворение, вязкость ВМС. Полиамфолиты. Осмотические свойства растворов ВМС. Факторы устойчивости растворов ВМС. /Лек/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
8.2	Лабораторная работа «Определение молярной массы ВМС вискозиметрическим методом». Выдача КДЗ No8 «Растворы ВМС. Структурообразование» /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
8.3	Лабораторная работа «Определение степени набухания и изоэлектрической точки белков». /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
8.4	Лабораторная работа "Диффузия и химические реакции в студнях и гелях" /Лаб/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		
8.5	Рубежная контрольная работа. Защита КДЗ №8. Рубежный рейтинг. Итоговый	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.		

	рейтинг. /Лаб/				1 Л3.2 Э1		
8.6	1. Подготовка к текущему контролю «входному» и «выходному» 2. Подготовка к лабораторно-практическому занятию 3. Выполнение комплексного домашнего задания (КДЗ) 4. Подготовка к рубежной контрольной работе 5. Подготовка к тестированию /Ср/	3	5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные (экзаменационные) вопросы и задания

1. Предмет, задачи и методы физической и коллоидной химии. Основные этапы развития физической химии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии в фармации.
2. Химическая термодинамика. Основные понятия системы: изолированные, открытые, закрытые. Состояние системы. Функции состояния. Процессы: равновесные, неравновесные, обратимые. Внутренняя энергия системы, работа, теплота энтальпия.
3. Законы термодинамики. 1-й закон термодинамики. Формулировки и математическое выражение 1-го закона термодинамики, Тепловые эффекты реакции при постоянном давлении и постоянном объеме. Взаимосвязь.
4. Закон Гесса. Термохимическое уравнение. Треугольник Гесса. Следствия из закона Гесса. Вычисление теплоты реакции по стандартным теплотам образования и сгорания. тепловые эффекты нейтрализации, растворения, гидратации.
5. Зависимость тепловых эффектов реакции от температуры. Закон Кирхгофа. Теплоемкость реагентов и продуктов.
6. Калорийность продуктов питания и лекарственных препаратов. Калорический эквивалент.
7. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Формулировки и математические выражения второго закона термодинамики. Максимально полезная работа.
8. Энтропия- функция состояния системы. Изменение энтропии в изолированных системах. Расчет энтропии в изотермических и неизотермических процессах.
9. Статистический характер второго закона термодинамики. Вероятность состояния системы и самопроизвольность процесса. Связь энтропии с вероятностью состояния системы. Формула Больцмана.
10. Третий закон термодинамики. Абсолютная энтропия. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при химических процессах.
11. Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса и их связь с максимально полезной работой. Стандартные изобарно- изотермические потенциалы. Способы вычисления энергии Гиббса и энергии Гельмгольца.
12. Изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в самопроизвольных процессах.
13. Химический потенциал. Термодинамическая активность вещества.
14. Термодинамика химического равновесия. Константы химического равновесия для гомогенного и гетерогенного химического процесса. Способы выражения константы химического равновесия.
15. Изотермы химического равновесия. Ее вывод и анализ для оценки направленности самопроизвольного химического процесса.
16. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Вывод и анализ уравнения изобары и изохоры химической реакции. Изобара и изохора химической реакции как количественное выражение принципа Ле Шателье- Брауна.
17. Расчет константы химического равновесия с помощью справочных таблиц.
18. Связь константы химического равновесия с величиной стандартной ЭДС.
19. Основные понятия: фаза, компонент, независимый компонент, система. Системы гомогенные и гетерогенные. Фазовые превращения и равновесия: плавление, кристаллизация, испарение, конденсация, аллотропные переходы. Классификация гетерогенных систем.
20. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса (вывод и анализ). Прогнозирование фазовых переходов.
21. Условие равновесия чистого вещества в двух фазах однокомпонентной гетерогенной системы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса для фазовых переходов в конденсированном состоянии.
22. Уравнение Клайперона-Клаузиуса для фазовых переходов с участием парообразной фазы.
23. Диаграмма состояния. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Анализ диаграммы.
24. Двухкомпонентные твердые системы. Диаграмма плавкости. Термический анализ. Кривые охлаждения. Анализ диаграмм плавкости с участием твердых лекарственных форм.
25. Диаграмма плавкости двухкомпонентных систем с образованием химических соединений.
26. Двухкомпонентные жидкие системы. Идеальные и реальные системы. Закон Рауля. Типы диаграмм: давление пара - состав и температура кипения - состав.
27. Первый закон Коновалова. Перегонка.
28. Азеотропные смеси. Второй закон Коновалова.
29. Растворение жидкостей в жидкостях. Верхняя и нижняя температуры растворения.
30. Трехкомпонентные системы. Метод Гиббса и Розебума.
31. Распределение вещества между двумя фазами. Коэффициент распределения. Закон Нернста-Шилова.
32. Принципы получения настоек, отваров.

33. Экстракция. Расчет доли (массы) экстрагированного вещества.
34. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов: относительное понижение давления пара растворителя над раствором, понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения, осмос.
35. Криометрия и эбулиометрия и их практическое использование для определения молекулярной массы, осмотической концентрации (осмолярности) раствора.
36. Криоскопическая и эбуллиоскопическая константы и их связь с теплотой плавления и кипения растворителя.
37. Коллигативные свойства растворов - электролитов. Изотонический и осмотический коэффициенты.
38. Классификация электролитов. Зависимость силы электролита от диэлектрической проницаемости среды.
39. Слабые электролиты. Связь константы ионизации и степени ионизации слабого электролита.
40. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель как мера активной реакции среды.
41. Расчет величины рН для сильных и слабых кислот и оснований. Особенности и различия.
42. Гидролиз солей. Расчеты величины рН в случае гидролиза по катиону и аниону.
43. Буферные растворы и системы. Механизм действия.
44. Буферные системы: ацетатная, фосфатная и водородкарбонатная.
45. Буферная емкость и факторы влияющие на нее.
46. Буферные системы крови.
47. Практическое и биологическое значение буферных систем.
48. Сильные электролиты. Основы теории Дебая и Гюккеля.
49. Средняя активность растворов - электролитов и ее связь с аналитической концентрацией.
50. Вычисление среднего коэффициента активности электролита.
51. Ионная сила растворов электролитов. Правило ионной силы.
52. Роль русских и советских ученых в развитии электрохимии.
53. Растворы электролитов, жидкости и ткани организмов как проводники второго рода.
54. Сопrotивление и проводимость проводников второго рода.
55. Электропроводимость: удельная, молярная. Влияние концентрации, разведения, температуры. Взаимосвязь удельной и молярной электропроводимости.
56. Молярная электропроводимость при бесконечном разбавлении. Закон Кольрауша. Скорость движения и подвижность ионов. Числа переноса.
57. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Типы кривых титрования.
58. Кондуктометрическое определение константы ионизации и степени ионизации слабого электролита; Коэффициента электропроводимости сильного электролита, растворимости плохо растворимых электролитов.
59. Электродные потенциалы. Механизм возникновения. Абсолютный и относительный электродные потенциалы. Расчет электродных потенциалов. Уравнение Нернста.
60. Классификация электродов по назначению в цепи и типу электродной реакции. Пример.
61. Электроды 1, 2, 3 рода. Запись цепи электродной реакции. Расчет потенциалов.
62. Газовые электроды, амальгамные электроды. Запись цепи электродной реакции. Расчет потенциалов.
63. Мембранные (ионообменные) электроды. Запись цепи электродной реакции. Расчет потенциалов.
64. Индикаторные электроды: стеклянный, водородный, хингидронный. Применение.
65. Электроды сравнения: водородный, каломельный, хлоридсеребряный. Запись цепи электродной реакции. Расчет потенциалов. Применение в медицине.
66. Электрохимические цепи. Классификация. Схемы составления электрохимических цепей.
67. Концентрационные цепи. Диффузионный потенциал и способы его устранения.
68. ЭДС электрохимического элемента. Теоретический и экспериментальный методы определения ЭДС.
69. Потенциометрический метод: определение рН раствора для электрохимических цепей (водород - водородная, водород - каломельная, водород - хлоридсеребряная, хингидрон - каломельная). определение коэффициента активности и активности ионов, определение кислот, оснований, определение константы химического равновесия, определение термодинамических потенциалов
70. Окислительно - восстановительные потенциалы и механизм их возникновения. Расчет. Уравнение Нернста - Петерса.
71. Химическая кинетика. Общие понятия и представления. Классификация реакций.
72. Скорость химической реакции и методы ее измерения. Способы выражения скорости химической реакции.
73. Влияние концентрации, площади поверхности, температуры и катализатора на скорость химической реакции.
74. Понятия о молекулярности и порядке реакции. Классификация реакций по молекулярности и порядку. Методы определения порядка реакции.
75. Кинетические уравнения реакций 0, 1, 2, 3 - го и дробного порядков. Вывод и анализ. Размерность констант скорости химической реакции. Время полупревращения вещества.
76. теория активных соударений. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Определение энергии активации.
77. Методы определения сроков годности лекарственных препаратов в медицине.
78. Понятие о теории переходного состояния. Расчет стерического фактора.
79. Сложные реакции: параллельные (конкурирующие), последовательные (консекutive), сопряженные, обратимые
80. Цепные химические реакции. Определение стадии цепной реакции. Разветвленные и неразветвленные цепные реакции.
81. Фотохимические реакции. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход реакции.
82. Гетерогенные реакции. Скорость гетерогенной реакции и факторы ее определяющие. Кинетическая и диффузионная области гетерогенных процессов. Гетерогенные химические реакции в фармации.
83. Неравновесные электродные процессы. Поляризация. Уравнение поляризационной кривой.
84. Неравновесные электродные процессы, контролируемые стадией разряда - ионизации и стадией доставки - отвода электроноактивного вещества.
85. Полярграфия. Достижения чешской и советской научных школ.
86. Уравнение полярграфической волны. Полярграмма. Диффузионный ток, потенциал разложения, потенциал

полуволены.

87. Предельный диффузионный ток. Уравнение Ильновича. Количественный и качественный полярографический анализ в фармации.
88. Вольтамперометрия. Рекомендации ИЮПАК. Инверсионная вольтамперометрия (ИВ). Особенности ИВ. Применение в фармации.
89. Катализ. Положительный и отрицательный. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм каталитических процессов. Энергия активации каталитических процессов. Теории катализа (Баландин А.А., Кобозев Н.И.)
90. Кислотно - основной катализ и его особенности.
91. Металлокомплексный катализ и его особенности.
92. Ферментативный катализ и его особенности.
93. Торможение химических реакций. Ингибиторы. Яды. Механизм действия.
94. Термодинамика поверхностных явлений. Сорбция: адсорбция, абсорбция. Особенности адсорбционной системы с подвижной поверхностью раздела: адсорбция на границе раздела жидкость - жидкость и жидкость - газ.
95. Поверхностное натяжение. Изотерма поверхностного натяжения. ПАВ и ПИАВ. Поверхностная активность. Положительная и отрицательная адсорбция.
96. Изотерма адсорбции Гиббса и ее анализ.
97. Влияние строения вещества на адсорбцию. Правило Дюссо - Траубе.
98. Особенности адсорбционной системы с неподвижной поверхностью раздела. Адсорбция на границе твердое тело - газ, твердое тело - жидкость и факторы, влияющие на адсорбцию. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция.
99. Изотерма адсорбции: ее анализ и применимость.
100. Изотерма адсорбции Фрейндлиха, ее анализ и применение.
101. Изотерма БЭТ: ее анализ и применение.
102. Адсорбция сильных электролитов и ее особенности. Правило Паннета - Фаянса - Гана.
103. Ионнообменная адсорбция. Обменная емкость (ПСОЕ, ПДОЕ). Катионообменники, анионообменники. Привести примеры.
104. Хроматография. Классификация. Применение.
105. Термодинамика дисперсных систем. Природа, классификация и общие свойства дисперсных систем. Роль русских и советских ученых в развитии химии дисперсных систем. Значение химии дисперсных систем в фармации.
106. Методы получения дисперсных систем: конденсационные и дисперсионные.
107. Молекулярно - кинетические (броуновское движение, диффузия, осмос) и оптические свойства (эффект Тиндаля, опалесценция, эффект Релея) дисперсных систем.
108. Методы очистки дисперсных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
109. Строение мицеллы. Знать четыре примера различных мицелл.
110. Образование и строение двойного электрического слоя. Теория строения д. э. с. Электродинамический и электрокинетический потенциалы. Факторы, влияющие на величину электрокинетического потенциала.
111. Перезарядка коллоидных частиц.
112. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания, потенциал седиментации.
113. Электрофоретическая подвижность коллоидных частиц. Уравнение Гельмгольца - Смолуховского .
114. Электрофоретические методы в фармации. Практическое применение электроосмоса.
115. Устойчивость дисперсных систем: кинетическая и термодинамическая. Факторы устойчивости.
116. Потеря устойчивости дисперсных систем. Коагуляция и факторы ее вызывающие. Типы коагуляции.
117. Порог коагуляции и коагулирующая способность. Определение. Правила Шульце - Гарди и Дерягина - Ландау. Лиотропные ряды. Коагуляция зольей смесями электролитов. Особенности. Привыкание зольей.
118. Коллоидная защита. Защитные числа. Взаимная коагуляция коллоидов. Роль коллоидной защиты в фармации.
119. Пептизация. Виды: химическая и электролитами. Механизм действия. Применение.
120. Основы адсорбционной теории по Фрейндлиху.
121. Основы теории коагуляции Дерягина - Ландау - Фервея - Овербека (ДЛФО).
122. Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно - кинетические свойства. Электрические свойства. Агрегативная устойчивость. Разрушение. Применение в медицине.
123. Порошки и их свойства. Смешиваемость, гранулирование и распыляемость порошков. Применение в фармации.
124. Суспензии. Получение. Устойчивость. Флокуляция и флокулянты. Седиментационный анализ суспензий. Пасты. Применение в фармации.
125. Пены.
126. Эмульсии. Свойства, получение. Типы. Эмульгаторы и механизм их действия. Обращение фаз эмульсий. Устойчивость. Коалесценция. Применение в фармации.
127. Мицеллярные коллоидные системы. Мицеллообразование в растворах ПАВ. ККМ и ее определение. Солюбилизация и ее значение в фармации. Мицеллярные коллоидные системы в фармации.
128. Растворы ВМС. Классификация. Сходства и различия растворов ВМС и коллоидных.
129. Свойства растворов ВМС. Механические, упруго - твердое (стеклообразное), высокоэластичное (каучукообразное) и пластическое (вязко - текучее). Связь между строением и механическими свойствами полимеров.
130. Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка и ее определение. Влияние рН.
131. Набухание и расворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения. Влияние различных факторов на степень набухания. Лиотропные ряды ионов.
132. Вязкость растворов ВМС. Отклонение свойств растворов ВМС от законов Ньютона и Пуазейля. Уравнение Бингама.
133. Аномальная вязкость растворов полимеров. Асимметрия молекул.
134. Типы вязкости растворов ВМС: удельная, приведенная и характеристическая вязкость. Уравнение Штаудингера и его модификация.

135. Определение молекулярной массы ВМС вискозиметрическим методом.
 136. Осмотическое давление растворов ВМС. Онкотическое давление. Отклонение от закона Вант - Гоффа. Уравнение Галлера.
 137. Мембранное равновесие Доннана.
 138. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Пороги высаливания.
 139. Коацервация: простая и комплексная. Микрокоацервация. Биологическое значение. Микрокапсулирование.
 140. Застудевание. Влияние различных факторов на скорость застудевания. Тиксотропия студней и гелей. Синерезис. Студни в фармации.

Перечень тем экзаменационных задач, выносимых на экзамен по физической и коллоидной химии

1. Расчет тепловых эффектов химических реакций на основе I и II следствий из закона Гесса .
2. Расчет термодинамических функций ΔH , ΔG , ΔS , W_{max} ; K_p или K_c .
3. Расчет вариантности системы, числа фаз, числа независимых компонентов.
4. Построение диаграммы плавкости и ее анализ по схеме.
5. Расчет по уравнению Клапейрона - Клаузиуса .
6. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Понижение температуры замерзания. Повышение температуры кипения. Расчет концентрации растворов. Расчет осмотического давления.
7. Расчет pH буферной системы. Расчет pH раствора по концентрации раствора, расчет pH при гидролизе.
8. Расчет константы ионизации, степени ионизации по данным об электропроводимости. Расчет электропроводимости растворов.
9. Вычисление pH раствора по данным об Э.Д.С. электрохимического элемента.
10. Вычисление Э.Д.С. электрохимического элемента концентрационной цепи. Расчет электродного потенциала.
11. Вычисление термодинамических функций реакций, протекающих в гальваническом элементе.
12. Расчет константы скорости химических реакций разных порядков. Расчет энергии активации химической реакции по кинетическим данным. Расчет времени протекания химической реакции.
13. Строение мицеллы.
14. Адсорбция. Определение площади и длины молекулы.
15. Расчет молярной массы ВМВ по вискозиметрическим данным

5.2. Темы письменных работ (рефераты, контрольные)

Учебным планом рефераты и курсовые работы не предусмотрены

Семестр 2

1. Термодинамические условия самопроизвольного протекания процесса и достижения со-стояния равновесия.
2. Связь между константами химического равновесия, выраженная различными способами.
3. Зависимость константы равновесия от температуры. Изобара и изохора Вант-Гоффа.
4. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
5. Бинарные системы неизоморфнокристаллизирующихся веществ с простой эвтектикой (не образующих химические соединения).
6. Системы из компонентов, неограниченно растворимых друг в друге (кристаллизирующихся изоморфно) как в жидком, так и в твердом состоянии, не образующих химических соединений.
7. Зависимость давления насыщенного пара над раствором от состава раствора. Законы Коновалова.
8. Перегонка и ректификация.
9. Закон распределения Нернста. Константа распределения.
10. Осмос. Обратный осмос. Ультрафильтрация и т.д.

Семестр 3

1. Формальная химическая кинетика реакций в газовой фазе; кинетически необратимые реакции нулевого, первого, второго порядка.
2. Методы определения порядка реакции (интегральные, дифференциальные).
3. Формальная кинетика некоторых сложных реакций: обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные реакции.
4. Определение энергии активации и предэкспоненциального множителя уравнения Аррениуса.
5. Ферментативный катализ. Сущность ферментативного катализа, кинетика ферментативных реакций.
6. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, электро-фильтрация.
7. Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление.
8. Гелеобразование (желатинирование). Коллоидная защита. Гетерокоагуляция. Пептизация.
9. Коллоидные системы, образование поверхностноактивными веществами.
10. Солюбилизация и ее значение в фармации и т.д.

5.3. Фонд оценочных средств

Тестовых заданий - 800

Контрольные вопросы - 200

Задачи - 20

5.4. Примеры оценочных средств (5 тестов, 2 задачи)

Тесты:

Единица измерения свободной поверхностной энергии:

1. н*м
2. н/м²
3. Дж* м²
4. Дж*м
5. Дж/м

Название процесса удаления вещества с поверхности сорбента растворителем:

1. эмульгирование
2. хемосорбция
3. элюция
4. десорбция
5. флотация

Дисперсные системы, относятся к коллоидным растворам:

1. Рибосомы в жидкой плазме (l=20нм)
2. Взвесь эритроцитов (l=700нм)
3. Лимфа (l=1000нм)
4. Коллаген (l=300нм)
5. конденсированная хромосома

Способы физической конденсации:

1. диссолюция
2. замена растворителя
3. окислительно-восстановительное взаимодействие
4. полный гидролиз
5. реакция двойного обмена

Возможны и прямая и обратная реакции $2CO+O_2=2CO_2$, если изменения энергии Гиббса составляет:

1. 0
2. 22
3. -1000
4. 10
5. -14

Задачи:

Задача 1

Зависимость константы химического равновесия реакции от температуры выражается уравнением: $\lg K = a/T + b \cdot \lg T + c \cdot T + d$. Коэффициенты a, b, c, d приведены в таблице.

1. Определите численное значение константы равновесия при температуре T.
2. Постройте график зависимости $\lg K = f(1/T)$ В пределах температур от (T-100) до (T+100)
3. Укажите, как изменяется константа равновесия с изменением температуры.
4. Определите графически тепловой эффект реакции ΔH при температуре T.
5. Полученную величину теплового эффекта сопоставьте с величиной теплового эффекта, вычисленного по закону Гесса и уравнению Кирхгофа при температуре T.
6. Определите химическое сродство реагирующих веществ ΔG° , а также ΔS° при температуре T. Объясните полученные результаты.

Задача 2

Приведены значения константы скорости соответствующей реакции при различных температурах. Постройте график зависимости константы скорости от температуры в координатах K от T и в аррениусовых координатах $\ln K$ от $1/T$. Вычислите энергию активации этой реакции графически и аналитически, сравните полученные значения и сделайте вывод.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Беляев А.П. (ред.)	Физическая и коллоидная химия. Учебник: 0	ГЭОТАР- Медиа, 2008	204
Л1.2	Сергеев В.Н.	Курс коллоидной химии для медицинских вузов. Учебное пособие: 0	МИА, 2008	147

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Немов В.А, Червонецкая Л.Г, Ткачева М.В	Справочник по общей, физической и коллоидной химии. Учебное пособие: 0	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2006	279
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Немов В.А	Практикум по общей химии. Коллоидная химия: 0	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2006	500
Л3.2	Немов В.А (ред.)	Перечень экзаменационных вопросов и типовых задач по дисциплине "Физическая и коллоидная химия" для студентов очного и заочного обучения фармацевтических факультетов ДВГМУ. Методические указания: 0	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2006	47
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" http://www.studmedlib.ru			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Программное обеспечение Microsoft Office (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148			
6.3.1.2	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный (537 лицензий), 1D24-141222-075052			
6.3.1.3	Операционная система Windows (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Федеральная электронная медицинская библиотека Министерства здравоохранения Российской Федерации			
6.3.2.2	Электронная библиотека ДВГМУ			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение и ПО	Вид работ
УК-2-307	Лабораторные занятия	Вытяжной шкаф (1), бюретки (8), весы ручные различных типоразмеров (16), наборы разновесов (4), плитка электрическая (1), термостатическая баня (1), набор штативов с пробирками, набор штативов с пипетками, набор конических колб 100, 250 мл., спиртовки (2), газоизмерительная установка, реактивы (в количестве, требуемом на 1 неделю лабораторных работ), микроскоп биомедицинский ЛОМО (Микмед-6) (1), столов(28), стульев (29).	Лаб
УК-2-303	Лабораторные занятия	Вытяжной шкаф (1), бюретки (8), весы ручные различных типоразмеров (16), наборы разновесов (4), плитка электрическая (1), термостатическая баня (1), набор штативов с пробирками, набор штативов с пипетками, набор конических колб 100, 250 мл., спиртовки (3), реактивы (в количестве, требуемом на 1 неделю лабораторных работ),стола(22), стульев(28),экран(1)	Лаб
УК-3-Л3-5	Лекции	Ноутбук (1), мультимедийный проектор (1), экран (1), стандарт,пианино(1),кафедра(1).	Лек