

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

Медико-биологический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

**Декан медико-
биологического факультета
д.б.н., профессор
Прохорчук Е.Б**

_____/Е.Б. Прохорчук/

«31» августа 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

**для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета**

по специальности

33.05.01 Фармация

Москва 2020г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Физическая и коллоидная химия (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация

Направленность (профиль) образовательной программы: Фармация.

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре химии лечебного факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Негребецкого Вадима Витальевича, д.м.н., профессора РАН.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Негребецкий Вадим Витальевич	Д.м.н., профессор РАН	Зав.кафедрой химии лечебного факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России	
2.	Сергеев Виктор Николаевич	К.х.н., доцент	Профессор кафедры химии лечебного факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России	
3.	Корнеева Надежда Николаевна	К.х.н.	Доцент кафедры химии лечебного факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол №1 от «28» августа 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Малахов Михаил Валентинович	К.б.н, доцент	Доцент кафедры физики и математики ПФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России	
2.	Попков Сергей Владимирович	К.х.н., доцент	Зав. кафедры химии и технологии органического синтеза РХТУ им. Д.И.Менделеева	ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета (МБФ), протокол №1 от «31» августа 2020г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 219 (Далее – ФГОС ВО 3++).

2) Общая характеристика образовательной программы.

3) Учебный план образовательной программы.

4) Устав и локальные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся естественно-научного мировоззрения, понимание сути различных физико-химических явлений и процессов, протекающих в лекарственных формах — коллоидных дисперсных системах, возможности их прогнозирования и оптимизации;
- формирование у обучающихся умений и навыков для практического проведения физико-химических исследований, а также умений и навыков решения проблемных и ситуационных физико-химических задач;
- обеспечение физико-химической подготовки обучающихся к овладению основами курсов, изучаемых далее.
- приобретение знаний в области теоретических основ физической и коллоидной химии, являющейся фундаментом для понимания функционирования биологических систем на молекулярном уровне;
- приобретение студентами знаний по физикохимии поверхностных явлений, дисперсных систем (наносистем) и высокомолекулярных соединений.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- формирование умения подобрать подходящий метод физико-химического анализа из изученных на практических занятиях для решения конкретной практической задачи;
- формирование у студентов навыков работы с конспектами лекций, учебной и научной литературой;
- формирование у студентов навыков пользования приборами для физико-химического анализа и лабораторной посудой, которые использовались на практических занятиях;
- приобретение студентами умения представлять результаты измерений в виде графиков, схем, таблиц;
- формирование у студентов знаний и необходимости соблюдения правил охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» изучается в 4 семестре и относится к базовой части Блока Б1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: философия, физика, общая и неорганическая химия, органическая химия.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: фармацевтическая химия, фармакогнозия, фармацевтическая технология, токсикологическая химия, основы медицинской химии, и прохождения практики: контроль качества лекарственных средств, по фармакогнозии.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

4 семестр

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	
Универсальные компетенции (УК)		
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать:	Методы и приемы анализа проблем
	Уметь:	Оценивать свои знания и определять свои потребности в новых знаниях
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Анализа проблемной ситуации и изложения самостоятельной точки зрения на проблему
УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать:	Формы и методы научного познания, их эволюцию
	Уметь:	Определять недостатки в информации, нужной при решении проблемных ситуаций
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями)	Опыт устранения пробелов в информации
УК-1. ИД3 – Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать:	Основные литературные источники основной дисциплины и смежных химических дисциплин;
	Уметь:	Работать с научной и учебной литературой
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Навыками получения информации из различных источников
УК-1. ИД4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знать:	Современное состояние актуальных проблем, стоящих перед наукой и способы их решения
	Уметь:	Обобщать информацию по проблеме и делать выводы, прогнозировать протекание процессов и анализировать полученные результаты
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Техникой химических экспериментов, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.		
ОПК-1. ИД2 - Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Знать:	Свойства растворов электролитов и неэлектролитов, свойства и особенности поверхностно-активных веществ; возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм; основные свойства высокомолекулярных веществ, факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, коацервацию
	Уметь:	Соблюдать правила техники безопасности, обращаться с лабораторным оборудованием, обращаться с коллоидными дисперсными системами, получать дисперсные системы различных классов, оценивать качество и повышать стабильность получаемых систем, проводить очистку этих систем, идентифицировать различные дисперсные системы на основе результатов качественных реакций, а также данных физико-химических методов исследований (хроматографии, нефелометрии, турбидиметрии, ультрамикроскопии, седиментационного анализа и т.д.)
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Техникой химических экспериментов в области неорганического и органического синтеза, физико-химическими методиками анализа веществ, образующих истинные, ультрамикроретерогенные, грубодисперсные и микрогетерогенные системы
ОПК-1. ИД3 - Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Знать:	Технику проведения основных физико-химических экспериментов
	Уметь:	Измерять физико-химические параметры истинных растворов, смесей, дисперсных систем, растворов ВМС, обобщать результаты и делать выводы

	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Опытом изготовления лекарственных препаратов по соответствующим методикам с учетом фармацевтической совместимости лекарственных и вспомогательных веществ, с контролем качества на всех стадиях технологического процесса
--	---	--

2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий		Всего часов	Распределение часов по семестрам												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		108				108									
Лекционное занятие (ЛЗ)		36				36									
Семинарское занятие (СЗ)															
Комбинированное занятие (КЗ)															
Практическое занятие (ПЗ)		4				4									
Лабораторный практикум (ЛП)															
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		58				58									
Клинико-практические занятия (КП)															
Практикум (П)															
Лабораторная работа (ЛР)															
Специализированное занятие (СПЗ)															
Коллоквиум (К)		10				10									
Групповая консультация (ГК)															
Зачёт (З) (промежуточная аттестация)		-*													
Защита курсовой работы (ЗКР) (промежуточная аттестация)		- *													
Другие виды занятий															
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СР), в т.ч.		72				72									
Подготовка истории болезни															
Подготовка курсовой работы															
Подготовка реферата															
Расчетно-графическая работа		36				36									
Подготовка к занятиям, в т.ч. к текущему контролю успеваемости		30				30									
Другие виды самостоятельных занятий		6				6									
Экзаменационная сессия (ЭС), в т.ч.:															
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена		27				27									
Экзамен (промежуточная аттестация)		9				9									
Общая трудоемкость дисциплины															
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД=КР+СР+ЭС	216				216									
	в зачетных единицах: ОТД (в часах) : 36	6				6									

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-1	Основы химической термодинамики	Основные понятия химической термодинамики. Работа, теплота, изменение внутренней энергии. I начало термодинамики. Энтальпия. Калорические коэффициенты. Расчет работы и теплоты в различных термодинамических процессах. Термохимия. Закон Гесса. Уравнение Кирхгоффа в дифференциальной и интегральной формах. Термодинамический КПД. Цикл Карно. II начало термодинамики. Уравнения Клаузиуса. Энтропия. Объединенное уравнение I и II начала термодинамики. Характеристические термодинамические функции. Критерии термодинамического равновесия в закрытых термодинамических системах. Связь термодинамических функций с максимальной полезной работой. Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Системы переменного состава. Химический потенциал как парциальная молярная величина. Уравнения Гиббса-Дюгема. Химический потенциал компонента в идеальной газовой системе. Реальные газы. Фугитивность. Конденсированные системы. Закон Рауля. Реальные растворы. Термодинамическая активность. Термодинамика химического равновесия. Уравнения изотермы химической реакции, изобары и изохоры Вант-Гоффа. III начало термодинамики. Постулат Планка. Применение постулата Планка к расчету абсолютных значений энтропий чистых веществ. Термодинамика фазовых равновесий. Основные понятия: число составляющих веществ, число компонентов, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Двухкомпонентные системы. Равновесие жидкость-пар. Закон Рауля. Основные типы диаграмм. 1 и 2 законы

			Коновалова. Фракционная перегонка. Бинарные системы с ограниченной взаимной растворимостью. Распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкими фазами. Экстракция. Равновесие жидкость - твердая фаза, выделяющаяся из раствора. Диаграммы состояния для системы, состоящей из двух компонентов, образующих простую эвтектику. Бинарные системы с одним летучим компонентом. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Равновесие жидкий раствор-твердая фаза. Криометрия. Равновесие жидкий раствор-пар. Эбулиоскопия. Осмотическое давление.
2.	УК-1 ОПК-1	Электрохимия	Химический источник тока. Принципиальное устройство. Термодинамика гальванического элемента. ЭДС. Уравнение Нернста. Расчет изменений термодинамических функций и констант равновесия на основании электрохимических данных. Электродные реакции. Электродный потенциал. Правила ИУРАС. Классификация электродов. Электроды с активным электродным материалом. Электроды I рода. Электроды II рода. Определение константы произведения растворимости труднорастворимых солей ($K_{\text{пр}}$) на основании электрохимических данных. Электроды с инертным электродным материалом. Ред-окс электроды. Перманганатный электрод. Хингидронный электрод. Газовые электроды. Ионообменные электроды. Стекланный электрод. Теория Никольского. Потенциометрические методы анализа. Диффузионный потенциал. Общая характеристика гальванических цепей. Физические и химические цепи.
3.	УК-1 ОПК-1	Кинетика и катализ	Кинетика химических реакций. Основные понятия. Необратимые реакции 1 и 2 порядка. Необратимые реакции n-порядка. Методы определения порядка химической реакции. Сложные химические реакции: обратимые, параллельные, последовательные реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия

			активации. Основные теории в кинетике химических реакций. Катализ. Гомогенный катализ. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Основные теории гетерогенного катализа.
Коллоидная химия			
6.	УК-1 ОПК-1	Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция	Уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Изотерма гиббсовской адсорбции. Правило Дюкло—Траубе. Уравнение Шишковского. Теплота адсорбции. Физическая и химическая адсорбция. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Уравнение изотермы Ленгмюра. Определение площади, занимаемой молекулами ПАВ в насыщенном адсорбционном слое, и максимальной длины молекулы ПАВ. Уравнение изотермы Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Теория Поляни и БЭТ. Капиллярная конденсация, абсорбция. Правила Ребиндера и Шилова. Адсорбция электролитов: эквивалентная, избирательная и ионообменная. Иониты и их классификация. Обменная емкость ионитов. Применение ионитов в фармации. Краевой угол смачивания. Энтальпия смачивания. Коэффициент гидрофильности. Регулирование смачивания поверхностей с помощью ПАВ, значение регулирования смачивания в технологии производства лекарств
7.	УК-1 ОПК-1	Хроматография	Основные закономерности и понятия хроматографии. Классификация хроматографических методов по технике выполнения и по механизму процесса. Применение хроматографии в медицине и фармации
8.	УК-1 ОПК-1	Физико-химические свойства коллоидно- дисперсных систем	Классификация дисперсных систем. Поверхностные явления в коллоидных дисперсных системах. Образование и строение двойного электрического слоя. Электротермодинамический и электрокинетический потенциалы. Зависимость строения ДЭС от различных факторов. Образование и строение частиц дисперсной фазы в ультрамикрорегетерогенных системах. Диализ, электродиализ и

		ультрафильтрация. Седиментационная и агрегативная устойчивость. Седиментационное равновесие. Основы теории устойчивости дисперсных коллоидных систем ДЛФО. Факторы устойчивости. Расклинивающее давление. Коагуляция дисперсных систем и факторы, ее вызывающие. Механизмы электролитной коагуляции. Правило Шульце—Гарди. Кинетика коагуляции. Скорость коагуляции. Порог коагуляции. Особые случаи коагуляции. Коагуляция золь-смесей электролитов. Гетерокоагуляция. Пептизация. Коллоидная защита. Типы эмульсий. Седиментационная и агрегативная неустойчивость эмульсий. Коалесценция и флокуляция. Стабилизация эмульсий ПАВ и другими эмульгаторами. Гидрофильно-липофильный баланс ПАВ. Обращение фаз эмульсий. Получение эмульсий. Получение и свойства пен. Получение аэрозолей. Электрические и молекулярно-кинетические свойства аэрозолей. Разрушение эмульсий, пен и аэрозолей. Классификация порошков по размерам частиц. Классификация суспензий по дисперсности и концентрации. Методы получения порошков и суспензий. Свойства порошков: сыпучесть, слипаемость, гигроскопичность, влажность, распыляемость, способность к гранулированию. Седиментационная и агрегативная устойчивость суспензий. Грубодисперсные и микрогетерогенные системы в фармакологии и фармации. Классификация коллоидных ПАВ. Механизм и термодинамика мицеллообразования в растворах коллоидных ПАВ. Строение мицелл коллоидных ПАВ. Методы определения критической концентрации мицеллообразования. Солюбилизация в растворах коллоидных ПАВ. Мицеллярные коллоидные системы и коллоидные ПАВ в фармации. Рассеяние света. Уравнение Рэлея. Ультрамикроскопия. Определение формы, размеров и массы коллоидных частиц. Нефелометрия и турбидиметрия. Электронная микроскопия.
--	--	--

			Поглощение света и окраска коллоидных систем. Закон Бугера—Ламберта—Бера
9.	УК-1 ОПК-1	Физико-химические свойства растворов ВМС	Методы получения ВМС. Классификация ВМС. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМС. Гибкость, конформации и формы макромолекул. Особенности ВМС и их растворов. Кристаллическое и аморфное состояние ВМС. Кислотно-основные свойства полиамфолитов – белков. Изoeлектрическая точка полиамфолитов и методы ее определения. Механизм набухания и растворения ВМС. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на процесс набухания. Растворы ВМС в фармации. Виды нарушения устойчивости: коацервация, высаливание, комплексная коацервация, денатурация. Порог высаливания. Значение нарушения устойчивости растворов ВМС и коллоидных систем для технологии лекарств. Фармацевтические несовместимости. Гели и студни. Основные закономерности и механизмы гелеобразования и застудневания. Особенности гелей и студней. Физико-химические свойства гелей и студней. Структурированные системы в фармации. Вязкость разбавленных золь и растворов ВМС. Теория вязкости дисперсных систем Эйнштейна. Относительная удельная и характеристическая вязкости. Уравнение Штаудингера. Вязкость концентрированных растворов ВМС. Аномалии вязкости концентрированных растворов ВМС и их причины. Вискозиметрический способ определения молекулярной массы ВМС. Реологические свойства неньютоновских жидкостей. Уравнение Бингама. Методы определения вязкости растворов ВМС. Броуновское движение, диффузия. Седиментация в дисперсных системах и растворах ВМС. Ультрацентрифугирование. Седиментационный анализ. Осмотическое давление золь и растворов ВМС. Отклонение от закона Вант—Гоффа. Уравнение Галлера. Осмометрический метод определения молекулярной массы ВМС. Мембранное

			равновесие Доннана. Уравнение Гельмгольца—Смолуховского. Электрофорез в изучении коллоидных дисперсных систем и растворов биополимеров. Электроосмос и электроосмотический метод измерения электрокинетического потенциала. Применение электрофореза и электроосмоса в фармации. Диспергирование. Конденсационный метод. Эмульгирование. Растворение ВМС. Приготовление коллоидных лекарственных препаратов. Микрокапсулирование
--	--	--	---

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Вид занятия, форма промеж.	Период обучения (семестр). Наименование раздела, темы дисциплины. Тема учебного занятия	Количество часов	Виды текущего контроля**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (виды работы) ***					
					П	О	ОУ	ОП	ТК	ПЛР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4 семестр										
Физическая химия										
Основы химической термодинамики										
1	ЛЗ	Основные понятия химической термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Уравнение Кирхгоффа в дифференциальной и интегральной формах	2		+					
2	ЛЗ	Термодинамический КПД. Цикл Карно. II начало термодинамики. Характеристические термодинамические функции	2		+					
3	ЛЗ	Системы переменного состава. Химический потенциал как парциальная молярная величина. III начало термодинамики. Постулат Планка	2		+					
4	ЛЗ	Термодинамика фазовых равновесий	2		+					
5	ЛЗ	Бинарные системы с ограниченной взаимной растворимостью.	2		+					

		Бинарные системы с одним летучим компонентом. Коллигативные свойства разбавленных растворов								
6	ПЗ	I закон термодинамики. Расчет работы, изменения внутренней энергии, изменения энтальпии в различных термодинамических процессах. Теплоемкость	4	T	+	+		+		
7	ЛПЗ	Термохимия. Закон Гесса. Уравнение Кирхгофа	4	T	+	+		+		+
8	ЛПЗ	II закон термодинамики. Характеристические термодинамические функции.	4	T	+	+		+		
9	ЛПЗ	Фазовые равновесия	4	T	+	+				+
10	ЛПЗ	Коллигативные свойства разбавленных растворов. Криометрия.	2	T	+	+				+
	К	Рубежный (модульный) контроль №1	2	P	+			+		
Электрохимия										
11	ЛЗ	Химический источник тока. Уравнение Нернста. Определение константы произведения растворимости труднорастворимых солей ($K_{\text{ПР}}$) на основании электрохимических данных	2		+					
12	ЛЗ	Классификация электродов. Потенциометрические методы анализа. Диффузионный потенциал. Общая характеристика гальванических цепей. Физические и химические цепи	2		+					
13	ЛПЗ	Термодинамика химического источника тока	4	T	+	+				+
14	ЛПЗ	Классификация электродов. Потенциометрические методы анализа	4	T	+	+				+

Кинетика и катализ										
15	ЛЗ	Кинетика химических реакций. Основные понятия	2		+					
16	ЛЗ	Сложные химические реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Основные теории в кинетике химических реакций	2		+					
17	ЛЗ	Катализ. Гомогенный катализ. Основные теории гетерогенного катализа	2		+					
18	ЛПЗ	Необратимые реакции. Методы определения порядка химической реакции	4	Т	+	+				+
19	К	Рубежный (модульный) контроль №2	4	Р	+			+		
Коллоидная химия										
Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция										
20	ЛЗ	Поверхностные явления. Адсорбция на подвижной границе раздела фаз	2		+					
21	ЛЗ	Поверхностные явления. Адсорбция на неподвижной границе раздела фаз	2		+					
22	ЛПЗ	Поверхностные явления	4	Т	+	+			+	+
Хроматография. Физико-химические свойства коллоидно-дисперсных систем										
23	ЛЗ	Хроматография. Коллоидно-дисперсные системы	2		+					
24	ЛПЗ	Хроматография. Коллоидно-дисперсные системы	4	Т	+	+		+	+	+
25	ЛЗ	Микрогетерогенные и грубодисперсные системы	2		+					
26	ЛЗ	Коллоидные ПАВ. Мицеллообразование в растворах коллоидных ПАВ	2		+					
27	ЛПЗ	Методы получения и очистки коллоидных дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция золей	4	Т	+	+			+	+

28	ЛПЗ	Микрогетерогенные и грубодисперсные системы	4	Т	+	+		+	+	+
Физико-химические свойства растворов ВМС										
29	ЛЗ	Методы получения и классификация ВМС. Растворы ВМС. Кислотно-основные свойства белков	2		+					
30	ЛЗ	Нарушение устойчивости растворов ВМС: коацервация, высаливание, комплексная коацервация, денатурация	2		+					
31	ЛЗ	Вязкостные свойства золь и растворов ВМС	2		+					
32	ЛПЗ	Методы получения и классификация ВМС. Растворы ВМС. Кислотно-основные свойства белков	4		+	+		+	+	+
33	ЛПЗ	Образование растворов ВМС. Набухание ВМС. Нарушение устойчивости растворов ВМС: коацервация, высаливание, комплексная коацервация, денатурация	4	Т	+	+			+	+
34	ЛПЗ	Структурообразование в золях и растворах ВМС. Вязкостные свойства золь и растворов ВМС	4		+	+			+	+
35	ЛПЗ	Молекулярно-кинетические и коллигативные свойства золь и растворов ВМС	4	Т	+	+		+	+	+
36	К	Рубежный (модульный контроль) №3	4	Р	+			+		
		Всего за семестр:	108							
		Всего по дисциплине:	108							

Условные обозначения

Формы текущего контроля успеваемости (виды работы) (ФТКУ)*

Форма текущего контроля успеваемости (вид работы)	Условное обозначение
Присутствие	П
Обсуждение	О
Опрос устный	ОУ
Опрос письменный	ОП
Опрос комбинированный	ОК
Тестирование	ТК
Проверка (защита) реферата	ПР
Проверка (защита) лабораторной работы	ПЛР
Проверка (защита) практикума	ПП
Проверка (защита) учебной истории болезни	ПИБ
Проверка (защита) решения практической (ситуационной) задачи	ПЗ
Иные формы (виды работы)	

4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Период обучения (семестр). Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля).	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов
1	2	3	4
Физическая химия			
1.	Основы химической термодинамики	выполнение заданий домашней работы	3
		подготовка к выполнению текущего контроля, подготовка к выполнению лабораторных работ	3
		выполнение расчетно-графических работ и подготовка к защите лабораторных работ	6
		подготовка к рубежному контролю	2
2.	Электрохимия	выполнение заданий домашней работы	3
		подготовка к выполнению текущего контроля, подготовка к выполнению лабораторных работ	3
		выполнение расчетно-графических работ и подготовка к защите лабораторных работ	6
3.	Кинетика и катализ	выполнение заданий домашней работы	3
		подготовка к выполнению текущего контроля, подготовка к выполнению лабораторных работ	3
		выполнение расчетно-графических работ и подготовка к защите лабораторных работ	6
		подготовка к рубежному контролю	2
Коллоидная химия			
4.	Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к выполнению текущего контроля, выполнение заданий домашней работы	8

5.	Хроматография	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к выполнению текущего контроля, выполнение заданий домашней работы	8
6.	Физико-химические свойства коллоидно-дисперсных систем	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к выполнению текущего контроля, выполнение заданий домашней работы	8
7.	Физико-химические свойства растворов ВМС	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к выполнению текущего контроля, выполнение заданий домашней работы, подготовка к рубежному контролю	8
Итого за семестр			72

5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

Условные обозначения:

Виды текущего контроля успеваемости (ВК)

Текущий дисциплинирующий	Д
Текущий тематический	Т
Рубежный (модульный)	Р
Итоговый	И

Типы контроля (ТК)

Типы контроля		Тип оценки
Выполнение	В	ранговая
Изучение ЭОР*	И	наличие события
Присутствие	П	наличие события
Участие	У	ранговая

* ЭОР — электронные образовательные ресурсы

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости (виды работы) (ФТКУ)*		ТК	ВК	Max.	Min.
Лекция	Л	Присутствие	П	П	Д		
Семинар	С	Присутствие	П	П	Д		
		Обсуждение	О	У	Д		
		Опрос письменный	ОП	П	Д		
Лабораторно-практическое	Л/П	Присутствие	П	П	Д		
		Обсуждение	О	У	Т		
		Тестирование	Т	В	Т		
		Проверка практикума	Пр.	В	Т		
		Опрос письменный	ОП	В	Т		
Коллоквиум	К	Присутствие	П	П	Д		

(рубежный (модульный) контроль)		Опрос устный	ОУ	В	Р		
		Тестирование	Т	В	Р		
Коллоквиум (итоговый контроль)	К	Присутствие	П	П	Д		
		Тестирование	Т	В	И		

**Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся
(по видам контроля и видам работы)**

Вид контроля	План в %	Исходно		Вид работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий контроль (дисциплинирующий)				Присутствие	П				
Текущий тематический контроль				Опрос письменный	В				
				Тестирование	В				
				Проверка практикума	В				
				Обсуждение	У				
Рубежный (модульный) контроль				Тестирование	В				
				Опрос устный	В				
Итоговый контроль				Тестирование	В				
Мах. кол.баллов									

5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся

Критериями оценки уровня сформированности знаний, умений, опыта практической деятельности и компетенции в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине в балльно-рейтинговой системе (БРС) являются: рейтинговая оценка обучающегося за выполнение отдельного вида работы на занятии (в баллах), рейтинговая оценка обучающегося за занятие (в баллах), текущий рейтинг обучающегося по дисциплине (в процентах), семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (в процентах).

Рейтинговая оценка текущего контроля складывается из баллов, набранных обучающимся по всем видам работы на занятиях с учётом весовых коэффициентов.

1) Рейтинговая оценка за выполнение отдельного вида работы (RO_{вpi}) на занятии равна произведению количества баллов, которые были выставлены обучающемуся за выполнение соответствующего вида работы и весового коэффициента, предусмотренного БРС для этого вида работы:

$$RO_{вpi} = O_{вpi} * K_{вpi} \quad (1)$$

O_{вpi} - оценка (в баллах), за выполнение отдельного вида работы на занятии;

K_{вpi} - весовой коэффициент для соответствующего вида работы.

2) Рейтинговая оценка за занятие в баллах (RO_з) определяется как сумма рейтинговых оценок (сумма баллов с учётом весового коэффициента), полученная обучающимся за отдельные виды работы, проведенные на занятии.

$$RO_z = RO_{вp1} + RO_{вp2} + RO_{вp3} + \dots \quad (2)$$

3) Рейтинг обучающегося за занятие (R_з) рассчитывается как отношение баллов, полученных обучающимся за занятие, и максимально возможного количества баллов, которое мог получить обучающийся за это занятие:

$$R_z = \frac{\sum(O_{вpi})}{\sum(\max O_{вpi})} * 100\% \quad (3)$$

maxOврі – максимально возможная оценка (в баллах), за выполнение отдельного вида работы на занятии;

Рейтинг обучающегося за занятие, на котором предусмотрено проведение рубежного (модульного) контроля, играет важную роль в формировании текущего и семестрового рейтинга обучающегося.

Если рейтинг обучающегося за занятие, на котором проводился рубежный (модульный) или итоговый контроль, составляет 70% (пороговое значение показателя) и более, то соответствующий контроль признаётся пройденным, а полученные баллы суммируются к текущему и семестровому рейтингу. При расчете рейтинга за занятие, на котором проводился рубежный (модульный) контроль, не учитываются баллы за присутствие студента на занятии.

Если рейтинг обучающегося за занятие, на котором проводился рубежный (модульный) или итоговый контроль составляет менее 70% (ниже порогового значения показателя), то соответствующий контроль признаётся не пройденным, а полученные баллы к текущему и семестровому рейтингу не суммируются.

4) Текущий рейтинг обучающегося по дисциплине (Rтд) рассчитывается как отношение суммы всех рейтинговых оценок (отношение суммы баллов с учётом весового коэффициента) текущего контроля успеваемости по дисциплине на текущую дату и максимально возможной суммы баллов с учётом весового коэффициента, которую мог бы набрать обучающийся на текущую дату:

$$R_{тд} = (RO_{з1} + RO_{з2} + RO_{з3} + \dots) / (\max RO_{з1} + \max RO_{з2} + \max RO_{з3} + \dots) * 100\% \quad (4)$$

$\max RO_{з i}$ – сумма максимально возможных оценок на занятии по видам работ с учетом коэффициентов.

Текущий рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) измеряется в процентах.

5) Семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (Rсд) рассчитывается как отношение суммы всех рейтинговых оценок за занятия в семестре в баллах и максимально возможной суммы баллов с учётом весового коэффициента, которую мог бы набрать обучающийся на момент завершения последнего занятия в семестре:

$$R_{сд} = (RO_{з1} + RO_{з2} + RO_{з3} + \dots) / (\max RO_{з1} + \max RO_{з2} + \max RO_{з3} + \dots) * 100\% \quad (5)$$

Семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине измеряется в процентах.

6) На основании семестрового рейтинга и рейтингов обучающегося за занятия, на которых предусмотрено проведение рубежного (модульного) контроля, осуществляется допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена и проводится промежуточная аттестация в форме зачёта или защиты курсовой работы.

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации в форме экзамена осуществляется при выполнении всех нижеследующих условий:

- семестровый рейтинг (сумма баллов) равен 70% от максимальной суммы баллов, которую обучающийся мог набрать в семестре, или превышает его;
- рейтинг обучающегося за каждое занятие, на котором проводился рубежный (модульный) контроль в семестре, равен 70% или превышает его.

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

- 1). Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - экзамен.
- 2). Форма организации промежуточной аттестации - письменный опрос по билетам.

3). Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

Физическая химия

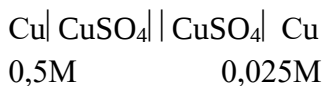
1. Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, параметры экстенсивные и интенсивные, функция состояния, ее свойства. Уравнения состояния.
2. I начало термодинамики. Запишите математическое выражение в дифференциальной и интегральной формах. Что такое работа, теплота, внутренняя энергия, энтальпия. Приведите примеры функции состояния и функции процесса. Какими свойствами обладает функция состояния?
3. Нулевой закон термодинамики. Эмпирическая температура.
4. Теплоемкость. Физический смысл удельной и молярной теплоемкости. Единицы измерения. Связь между теплоемкостью при $P=\text{const}$ и теплоемкостью при $V=\text{const}$ для идеальных газов (уравнение Майера).
5. Теплота. Определение теплоты в изотермическом, изохорическом, изобарическом процессах. Теплота циклического процесса.
6. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты. Работа и теплота в адиабатическом процессе.
7. Политропический процесс. Уравнения политропы. Привести график зависимости показателя политропы (n) от теплоемкости (C). Работа и теплота в политропическом процессе.
8. 1 моль идеального газа изобарически при P_1 расширяется от V_1 до V_2 , затем изотермически сжимают до исходного объема и при этом объеме достигает исходного состояния. Представьте процесс на диаграмме $p(V)$. Как называется такой процесс? Как графически определить теплоту этого процесса? Является теплота положительной или отрицательной величиной? Ответ поясните.
9. 2 моль 1-атомного идеального газа находятся при давлении P_1 и объеме V_1 . Газ адиабатически сжимают до V_2 , затем изохорически понижают температуру, и давление газа становится равным P_2 , а затем изотермически расширяют до исходного объема. Представьте процесс на диаграмме $p(V)$. Чему равно изменение внутренней энергии в этом процессе?
10. Тепловой эффект химической реакции. Влияние температуры на тепловой эффект химической реакции. Дифференциальная форма уравнения Кирхгофа. Интегральная форма уравнения при условии: а) теплоемкости участников химической реакции не зависят от температуры; б) теплоемкости участников химической реакции зависят от температуры. Привести графики зависимости ($\Delta H_{p-ции}$) от температуры (T).
11. Основные формулировки II начала термодинамики. Математическое выражение II начала термодинамики. Равенство Клаузиуса.
12. Запишите равенство Клаузиуса. Для каких процессов оно выполняется. Понятие энтропии. Какими свойствами обладает энтропия и ее изменение? Как изменяется энтропия при переходе вещества из твердого в жидкое и газообразное состояние?
13. Циклические процессы. Термодинамический КПД. Цикл Карно. Приведите цикл Карно на диаграмме $P(V)$. КПД цикла Карно. Свойства цикла Карно.
14. Расчет энтропии в различных термодинамических процессах с идеальным газом: изохорическом, изобарическом, изотермическом, адиабатическом, политропическом.
15. 1 моль идеального газа находится при давлении P_1 и объеме V_1 . Газ адиабатически сжимают до V_2 , затем изохорически повышают температуру, и давление газа

становится равным P_2 , а затем изотермически расширяют до исходного объема и при этом объеме возвращают в исходное состояние. Представьте процесс на диаграмме $p(V)$. Чему равны изменения энтропии и энтальпии в этом процессе?

16. Объединенное уравнение I и II начала термодинамики. Характеристические термодинамические функции U, H, G, F . Приращение функций dF, dG ($\Delta F, \Delta G$). Их значение для описания состояния равновесия и возможности самопроизвольного протекания процессов в закрытых термодинамических системах. Приведите график зависимости энергии Гиббса от пути процесса при $P, T = \text{const}$.
17. Системы переменного состава. Химический потенциал как парциальная молярная величина экстенсивного свойства системы. Приведите выражения для приращений функций dF, dG для систем переменного состава.
18. Уравнения Гиббса-Дюгема. Какие важные соотношения можно получить, используя эти уравнения.
19. Приведите выражения для химического потенциала компонента в идеальных и реальных газовых системах. Какие факторы влияют на значение химического потенциала. Что такое летучесть компонента?
20. Что такое химическое равновесие? Дайте определение константы равновесия. Напишите выражение для константы равновесия системы. Для экзотермической реакции: $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$ константа равновесия (K_c) при некоторой температуре равна 6.8. Как изменится величина K_c а) при увеличении концентрации NH_3 в 2 раза, б) при уменьшении температуры?
21. Уравнение изотермы химической реакции. Запишите выражение для константы равновесия для реакции. $CH_3COOH_{(ж)} + C_2H_5OH_{(ж)} \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5_{(ж)} + H_2O_{(ж)}$, ($\Delta H^0 = 7 \text{ кДж/моль}$). Как будет изменяться равновесная концентрация $CH_3COOC_2H_5$ и константа равновесия (увеличится, уменьшится, не изменится) при: а) уменьшении концентрации H_2O ; б) добавлении в систему CH_3COOH ; в) увеличении давления в 3 раза; г) понижении температуры? Ответ обоснуйте.
22. Влияние температуры на константу равновесия. Приведите уравнения изобары Вант-Гоффа в дифференциальной и интегральной формах. Схематически изобразите графики зависимости K_p от T и $\ln K_p$ от $1/T$ для эндотермической и экзотермической реакций.
23. Постулат Планка как формулировка третьего закона термодинамики. Применение Постулата Планка к расчету абсолютных значений энтропий чистых веществ. Как рассчитать изменение энтропии для химических реакций на основании значений стандартных энтропий участников химической реакции.
24. Что называется фазой, числом компонентов, вариантноностью системы? Перечислите условия фазового равновесия. Запишите уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Для равновесия жидкость-пар приведите график зависимости давления фазового перехода от температуры. Для каких фазовых переходов применимо уравнение Клапейрона-Клаузиуса?
25. Определите тип диаграммы. Укажите области существования жидкости, твердого вещества и пара на фазовой диаграмме. Рассчитайте число степеней свободы для каждой области диаграммы. (Для различных диаграмм).

26. Диаграмма состояния однокомпонентной системы для нормальной жидкости. Укажите области существования жидкости, твердого вещества и пара на фазовой диаграмме. Рассчитайте число степеней свободы для каждой области диаграммы.
27. Диаграмма состояния однокомпонентной системы для аномальной жидкости. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса для фазовых переходов I рода. Укажите области существования жидкости, твердого вещества и пара на фазовой диаграмме. Рассчитайте число степеней свободы для каждой области диаграммы.
28. Диаграмма состояния системы, состоящей из двух компонентов, неограниченно растворимых в жидком состоянии и не растворимых в твердом состоянии, образующих простую эвтектику. Построение таких диаграмм на основании экспериментально полученных кривых охлаждения.
29. Сформулируйте закон Рауля. Для каких систем применим закон Рауля? Какие причины приводят к положительным и отрицательным отклонениям от закона Рауля? Нарисуйте диаграмму давление – состав для таких систем. С выделением или с поглощением теплоты происходит образование растворов с отрицательным отклонением от закона Рауля? Приведите примеры.
30. Равновесие: жидкость – пар для бинарной системы. I закон Коновалова. Приведите диаграммы: температура – состав, давление–состав. Как определить состав пара и состав жидкости в гетерогенной области на диаграммах. Правило рычага.
31. Равновесие: жидкость – пар для бинарной системы. II закон Коновалова. Приведите диаграммы с экстремумом: температура – состав, давление-состав. Как такие системы можно разделить на составляющие компоненты?
32. Что такое азеотропная смесь? Сколько степеней свободы имеет двухкомпонентная азеотропная смесь при $T_{\text{кип.}}$ и $P = 1 \text{ атм}$? Приведите примеры азеотропных смесей. Перечислите методы их разделения.
33. Буферные растворы. Определение pK_a уксусной кислоты на основании потенциометрического измерения pH ацетатного буферного раствора. Приведите график зависимости pH раствора от $\lg C(\text{CH}_3\text{COOH})/C(\text{CH}_3\text{COOK})$. Как графически определить pK_a уксусной кислоты?
34. Криоскопия. Что такое криоскопическая постоянная? От каких факторов она зависит? В какой последовательности при понижении температуры будут замерзать растворы сахарозы, сульфата натрия и хлористого калия с одинаковой массовой долей? Ответ поясните.
35. Что такое эбулиоскопия? Что такое эбулиоскопическая постоянная? От чего она зависит? Физический смысл эбулиоскопической постоянной. Какими экспериментальными данными нужно располагать для определения молекулярной массы вещества эбулиоскопическим методом.
В какой последовательности при повышении температуры будут закипать растворы мочевины, глюкозы и хлористого калия с одинаковой массовой долей? Ответ поясните.
36. Явление осмоса. Осмотическое давление для разбавленных растворов. Уравнение Вант-Гоффа для осмотического давления. Что такое изотонический коэффициент Вант-Гоффа и чему он равен для разных типов электролитов? Определение осмотического давления методом криометрии.

37. Что такое обратный осмос? Для чего применяется обратный осмос в фармации? Сформулируйте закон Вант-Гоффа. Для каких растворов справедлив закон Вант-Гоффа? Что такое изотонический коэффициент Вант-Гоффа и чему он равен для разных типов электролитов?
38. Электродный потенциал. Каким образом его можно измерить? Какие факторы влияют на величину электродного потенциала? Приведите уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод сравнения.
39. Термодинамика химического источника тока. Устройство химического источника тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Определение ΔG_{0298} , ΔH_{0298} , ΔS_{0298} реакций, протекающих в гальваническом элементе на основании электрохимических данных.
40. Электроды II рода. Хлорсеребряный электрод. Приведите электродную реакцию, уравнение Нернста для электродного потенциала, условную запись электрода. Применение электрода. Приведите пример электрохимической цепи с хлорсеребряным электродом для измерения pH. Какую функцию выполняет этот электрод в данной цепи?
41. Запишите уравнение Нернста для электродного потенциала следующих систем в водных растворах:
а) $I_2(тв) + 2e \rightleftharpoons 2I^-$; б) $MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$. Укажите, для каких из этих систем восстановительные потенциалы зависят от pH среды, и как эти потенциалы будут изменяться (увеличиваться или уменьшаться) при добавлении в раствор небольших количеств кислоты или щелочи.
42. Металлооксидные электроды II рода. Приведите электродную реакцию, выражение для электродного потенциала, условную запись электрода. Применение электрода. Приведите пример электрохимической цепи с сурьмянооксидным электродом для измерения pH. Какую функцию выполняет этот электрод в данной цепи?
43. Электроды с инертным электродным материалом. Хингидронный электрод. Запишите электродную реакцию, уравнение Нернста для электродного потенциала. В каких средах можно использовать хингидронный электрод для измерения pH. Приведите условную запись электрохимической цепи, с помощью которой можно измерять pH.
44. Электроды с инертным электродным материалом. Газовые электроды. Какие требования предъявляют к электродному материалу в газовых электродах. Водородный электрод. Устройство, электродная реакция, уравнение Нернста для водородного электрода. Применение.
45. Сложные Red-OX электроды. Приведите примеры перманганатного электрода в кислой и нейтральной средах. Приведите электродные реакции. Запишите уравнение Нернста для этих электродов. Где используют эти электроды?
46. Стекланный электрод. Устройство. Запишите уравнение электродной реакции и соответствующее уравнение Нернста для электродного потенциала. Применение стекланный электрода. Приведите условную запись электрохимической цепи, с помощью которой можно измерить pH раствора.
47. Электроды I рода. Где используются электроды I рода. Что такое медно-цинковый элемент Даниэля-Якоби? Приведите схему и условную запись элемента. Какие полуреакции протекают на его электродах? Укажите тип (электрохимический или концентрационный) и знаки электродов гальванического элемента:



48. Рассчитайте значения ЭДС в стандартных условиях и $\Delta_r G^\circ_{298}$ для следующей окислительно-восстановительной реакции и сделайте вывод о возможности ее самопроизвольного протекания в данных условиях:
 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KI} \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{aq}) + 2\text{KOH}$. Запишите электродные реакции и приведите условную запись гальванического элемента, в котором обратимо протекает эта реакция, руководствуясь правилами ИЮПАК.
49. Рассчитайте значения ЭДС в стандартных условиях и $\Delta_r G^\circ_{298}$ для окислительно-восстановительной реакции и сделайте вывод о возможности ее самопроизвольного протекания в данных условиях:
 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$. Запишите электродные реакции и приведите условную запись гальванического элемента, в котором обратимо протекает эта реакция, руководствуясь правилами ИЮПАК.
50. Рассчитайте значения ЭДС в стандартных условиях и константу равновесия (K_a) для окислительно-восстановительной реакции: $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}_2$; сделайте вывод о возможности ее самопроизвольного протекания в данных условиях. Запишите электродные реакции и приведите условную запись гальванического элемента, в котором обратимо протекает эта реакция, руководствуясь правилами ИЮПАК.
51. Физические гальванические элементы. Приведите примеры таких элементов. Приведите выражение для ЭДС таких цепей. От каких факторов она зависит.
52. Дайте определение порядка реакции по веществу и общего (полного) кинетического порядка реакции. Может ли порядок реакции быть нулевым, дробным, отрицательным? От каких факторов зависит порядок данной реакции? Экспериментальные методы определения порядка реакции.
53. Необратимые реакции 1 порядка. Что называется порядком химической реакции? Период полупревращения для реакции 1 порядка. Приведите примеры реакций 1 порядка. Каким образом на основе экспериментальных данных можно определить порядок реакции и константу скорости реакции 1 порядка? Приведите характерные для реакции 1 порядка графические зависимости.
54. В каких координатах наблюдается линейная зависимость между концентрацией реагирующего вещества и временем для реакций нулевого, первого и второго порядков? Вещество X в растворе участвует в реакции 1-го порядка $X \rightarrow Y$. Напишите кинетическое уравнение данной реакции. Изобразите схематически графическую зависимость $c(x) = f(t)$ и $\ln(c) = f(t)$.
55. Необратимая реакция 2-го порядка: $2A \rightarrow B$. Нарисуйте график зависимости концентрации исходного вещества и продукта реакции от времени. Запишите основное кинетическое уравнение. Приведите уравнение зависимости обратной концентрации $1/C$ от времени. Как период полупревращения зависит от начальной концентрации? Как графически определить константу скорости реакции? Какова ее размерность?
56. Влияние температуры на скорость химической реакции? Приведите уравнение Аррениуса. Что такое энергия активации? Приведите зависимость $\ln K = f(1/T)$. Как на основании экспериментальных данных определить энергию активации?

57. Обратимая реакция первого порядка. Кинетические уравнения. Приведите характерные кинетические кривые. Примеры обратимых реакций.
58. Параллельные реакции. Кинетические уравнения. Приведите характерные кинетические кривые. Примеры параллельных реакций.
59. Последовательные реакции. Кинетические уравнения. Приведите характерные кинетические кривые. Крайние случаи в кинетике последовательных реакций, «переходное» и «вековое равновесие». Примеры последовательных реакций.
60. Ферментативный катализ. Теория Михаэлиса-Ментен. Основные постулаты теории. Константа Михаэлиса. Каков ее физический смысл? Экспериментальные методы определения константы Михаэлиса.

Коллоидная химия

1. Какие из данных веществ являются поверхностно активными по отношению к воде: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$, $\text{CH}_2(\text{OH})$, $\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$, NaHCO_3 , $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$, $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$, Na_2HPO_4 ? Изобразите изотермы поверхностного натяжения для этих ПАВ.
2. С помощью какого из указанных методов хроматографии можно решить следующие задачи: 1) выделить рецепторы лекарственных препаратов; 2) определить фосфорорганический инсектицид при отравлении им; 3) провести идентификацию лекарственного вещества; 4) разделить смесь фенола, уксусной кислоты и этилпропионата? а) биоспецифическая; в) адсорбционная колоночная; б) газожидкостная; г) тонкослойная.
3. Укажите, какого типа адсорбция может реализоваться в следующих физико-химических системах: 1) водный раствор олеата натрия; 2) активированный уголь и O_2 при 2000 К; 3) CaCO_3 в растворе CaCl_2 ; 4) твердый адсорбент и NH_3 . а) избирательная ионная адсорбция; б) гиббсовская адсорбция; в) мономолекулярная адсорбция Ленгмюра; г) химическая адсорбция; д) физическая адсорбция.
4. Бутанамин-1 в водном растворе имеет поверхностную активность $g = 0,99 \cdot 10^3 \text{ Дж} \cdot \text{м} \cdot \text{моль}^{-1}$. Какова структурная формула его гомолога, если его поверхностная активность составляет $35,58 \cdot 10^3 \text{ Дж} \cdot \text{м} \cdot \text{моль}^{-1}$?
5. С помощью какого из указанных методов хроматографии можно решить следующие задачи: 1) выделить рецепторы лекарственных препаратов; 2) определить фосфорорганический инсектицид при отравлении им; 3) провести идентификацию лекарственного вещества; 4) разделить смесь фенола, уксусной кислоты и этилпропионата? а) биоспецифическая; в) адсорбционная колоночная; б) газожидкостная; г) тонкослойная.
6. Какое вещество $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ или $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ обладает большей поверхностной активностью и во сколько раз? Ответ поясните.
7. При сталагмометрическом определении поверхностного натяжения растворов некоторых веществ получены следующие результаты: раствор №1 — 74 капли, раствор №2 — 51 капля, раствор №3 — 88 капель, для воды — 65 капель. Определите поверхностное натяжение этих растворов, считая, что их плотности одинаковы, $\sigma(\text{H}_2\text{O}) = 72,5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/м}^2$, и укажите в каких растворах находились ПАВ или ПИВ.

8. Укажите, какие из следующих веществ являются эмульгаторами в системе толуол—вода: хлорид кальция, стеарат натрия ($C_{17}H_{35}COONa$), глюкоза, желчь, олеат кальция ($(C_{17}H_{33}COO)_2Ca$).
9. Для гомологов ряда одноатомных спиртов $C_nH_{2n+1}OH$ были определены следующие величины поверхностной активности: $10 \cdot 10^3$; $0.9 \cdot 10^3$; $3.0 \cdot 10^3$; $32.3 \cdot 10^3$ Дж·м·моль⁻¹. Соотнесите эти значения со структурными формулами спиртов: бутанол-1, гексанол-1, пентанол-1, пропанол-1 и изобразите изотермы адсорбции для этих веществ на границе раствор—воздух. Покажите на примере любой пары из этих спиртов применимость правила Дюкло—Траубе.
10. Какая из карбоновых кислот: а) бутановая или б) гексановая имеет большую величину поверхностной активности и во сколько раз? Ответ поясните. Изобразите изотермы поверхностного натяжения этих кислот.
11. Оценив природу и массовые доли растворенных веществ, расположите данные растворы в порядке убывания величины их поверхностного натяжения: а) 0.1% раствор олеата натрия б) 10% раствор сахарозы в) 0.5% раствор олеата натрия г) 20% раствор хлорида натрия. Изобразите изотермы поверхностного натяжения для данных веществ на границе раствор—воздух.
12. Из перечисленных ниже веществ укажите, какие относятся к ПАВ, ПИВ или к поверхностнонеактивным веществам и изобразите изотермы поверхностного натяжения для каждого из них: фосфат натрия, глюкоза, пальмитат калия, аминокислота, гексанол-1, фосфатидилхолин.
13. Укажите, каким из приведенных методов хроматографии можно разделить D-глюкозу ($M = 180$ г/моль, $T_{пл} = 146$ °C) и D-рибозу ($M = 150$ г/моль, $T_{пл} = 87$ °C): а) газо-жидкостная; б) адсорбционная колоночная; в) молекулярно-ситовая; г) ионообменная.
14. Из перечисленных ниже веществ укажите, какие относятся к ПАВ, ПИВ или к поверхностнонеактивным веществам и изобразите изотермы поверхностного натяжения для каждого из них: хлорид натрия, маннит, олеат натрия, пентаналь, фосфатидилколаген.
15. Можно ли разделить методом ионообменной хроматографии следующие смеси: а) фенол, *o*-нитрофенол, *n*-метилфенол; б) ксилит, сорбит, маннит? Ответ обоснуйте, исходя из структуры разделяемых веществ.
16. Бутановая кислота в водном растворе имеет поверхностную активность $g = 0,28 \cdot 10^3$ Дж·м·моль⁻¹. Какова структурная формула ее гомолога, если его поверхностная активность составляет $3.05 \cdot 10^3$ Дж·м·моль⁻¹?
17. Оценив природу и концентрации растворенных веществ, расположите данные растворы в порядке убывания величины их поверхностного натяжения: а) 0.1 М раствор $C_5H_{11}COONa$ б) 0.5 М раствор галактозы в) 0.05 М раствор $C_5H_{11}COONa$ г) 0.05 М раствор $C_{17}H_{33}COONa$. Изобразите изотермы поверхностного натяжения для данных веществ на границе раствор—воздух.
18. Укажите, в каком порядке будут выходить из колонки аминокислоты, разделяемые методом ионообменной хроматографии на катионите, при элюировании их раствором

- с повышающимся значением рН: 1) аргинин; 2) глутаминовая кислота; 3) лизин; 4) фенилаланин. а) 1-2-4-3; б) 4-2-3-1; в) 2-4-3-1; г) 3-2-1-4.
19. При измерении поверхностного натяжения стагмометрическим методом растворитель (H_2O) вытекает в количестве 67 капель, а разбавленный раствор ПАВ – в количестве 83 капель. Чему равно поверхностное натяжение раствора, если $\sigma(\text{H}_2\text{O}) = 72.5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/м}^2$.
20. Какого типа эмульсия образуется в результате встряхивания растительного масла (триолеилглицерина) в присутствии водного раствора NaOH ? Ответ поясните. Изобразите строение частицы полученной эмульсии. Какое явление будет наблюдаться при добавлении в эмульсию раствора MgCl_2 ? Каково строение частицы образующейся при этом эмульсии?
21. Ниже приведены времена удерживания (время от введения пробы в хроматограф до выхода максимума пика на хроматограмме, в мин.) спиртов при определении их методом ГЖХ: пропанол — 0.90, бутанол — 1.1, метанол — 0.53. Схематично изобразите ГЖХ хроматограмму этой смеси.
22. Какие ионы будут преимущественно адсорбироваться на адсорбенте BaSO_4 : CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , Cl^- , NO_3^- , K^+ , Ca^{2+} ? В соответствии с каким правилом проходит эта адсорбция?
23. Нижеперечисленные вещества расположены в порядке уменьшения интенсивности межмолекулярных взаимодействий. Укажите, какие значения поверхностного натяжения (10^{-3} Дж/м^2) соответствуют этим веществам:
1) вода; 2) фенол; 3) ацетон; 4) октан. а) 42.3; б) 21.8; в) 72.5; г) 23.8.
24. Что произойдет с эмульсией, стабилизированной олеатом калия, если:
а) в эмульсию добавить раствор сульфата алюминия; б) профильтровать эмульсию через фильтр смачиваемый водой, но не смачиваемый эмульгированным веществом?
25. Свежеполученный, отмытый от примесей электролитов осадок гидроксида железа (III) разделили на две порции. К одной добавили небольшое количество хлорида железа (III), к другой — соляной кислоты. В том и другом случае образовался золь гидроксида железа (III). Как называется этот процесс? Схематически изобразите строение мицелл полученных золей.
26. Золь сульфата стронция получен добавлением 8 мл водного раствора SrCl_2 с концентрацией 0.05 моль/л к 10 мл раствора Na_2SO_4 с концентрацией 0.02 моль/л. Схематически изобразите строение мицеллы полученного золя, укажите, какие ионы будут входить в плотный адсорбционный, а какие в диффузный слой. Какой заряд гранулы полученного золя?
27. Для двух коллоидных ПАВ экспериментально установлены величины ККМ: $2 \cdot 10^{-6}$ моль/л и $3 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Какие выводы на основании этого можно сделать: а) о величине гидрофобной части молекул ПАВ; б) о числе агрегации этих ПАВ?
28. Напишите формулу золя сульфата бария, полученного из $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ в избытке H_2SO_4 . Назовите составные части мицеллы, определите границы и знаки термодинамического (φ) и электрокинетического (ζ) потенциалов. Какие из приведенных электролитов по отношению к этому золю являются индифферентными, а какие — неиндифферентными — K_2CO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, BaCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$?

29. При коагуляции некоторого золя под действием электролитов были найдены следующие пороги коагуляции (ммоль/л): $C_{\text{пор}}(\text{NaCl}) = 9.25$, $C_{\text{пор}}(\text{BaCl}_2) = 0.1$, $C_{\text{пор}}(\text{MgSO}_4) = 0.12$, $C_{\text{пор}}(\text{FeCl}_3) = 0.02$. Определите знак заряда коллоидной частицы. В каких из приведенных электролитов ионы-коагулянты обладают близкой коагулирующей способностью?
30. К 50 мл 0.01 М раствора BaCl_2 добавлено а) 100 мл, б) 20 мл, в) 400 мл 0.005 М раствора H_2SO_4 . В каком случае образуется осадок, а в каком — коллоидная система (золь)? Каков заряд полученного золя (золей)? Напишите формулы золей, соответствующих выбранным Вами вариантам.
31. Золь бромида серебра получен добавлением 20 мл водного раствора AgNO_3 с концентрацией 0.005 моль/л к 30 мл раствора KBr с концентрацией 0.0025 моль/л. Схематически изобразите строение мицеллы полученного золя, укажите, какие ионы будут входить в плотный адсорбционный, а какие в диффузный слой. Какой заряд гранулы полученного золя?
32. Золь фосфата кальция получен смешиванием 20 мл 0.02 М раствора CaCl_2 и 5 мл 0.04 М раствора K_3PO_4 . Изобразите строение мицеллы этого золя, укажите знак ф-потенциала.
33. Смешали равные объемы 0.015 М растворов AgNO_3 и KI . Добавка какого из указанных электролитов приведет к образованию золя AgI : а) KBr или б) NaNO_3 ? Изобразите строение мицеллы этого золя, укажите заряд гранулы.
34. Смешиванием 25 мл 0.01 М раствора AgNO_3 и 35 мл 0.01 М раствора KCl получили золь AgCl . Изобразите строение мицеллы этого золя, укажите заряд гранулы.
35. Даны пороги коагуляции некоторого золя для следующих электролитов (в моль/л): KCl — 200, MgSO_4 — 4, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ — 0.02. Каков заряд частиц золя?
36. Свежеосажденный осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$ перевели в коллоидное состояние, добавив небольшое количество раствора FeCl_3 . Как называется этот процесс? Изобразите строение мицеллы этого золя, укажите заряд гранулы. Можно ли этим способом перевести в золь весь осадок?
37. Напишите формулу мицеллы золя гидроксида алюминия, образующегося при воздействии желудочного сока, содержащего соляную кислоту, на препарат альмагель, основным компонентом которого является $\text{Al}(\text{OH})_3$.
38. Укажите, какие из приведенных соединений относятся к коллоидным ПАВ: а) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$; б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$; в) $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{N}^+\text{H}_3\text{Cl}^-$; г) $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COONa}$; д) $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{OSO}_2\text{Na}$; е) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$; ж) $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Cl}^-$; з) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{NH}_2$. Дайте определение понятию «критическая концентрация мицеллообразования».
39. Укажите, какие из приведенных соединений относятся к коллоидным ПАВ: а) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$; б) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$; в) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$; г) $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_2\text{Na}$; д) CH_3COOH ; е) $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$; ж) $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{N}^+\text{H}_3\text{Cl}^-$; з) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$. Дайте определение понятия «солубилизация».

40. Какие виды нарушения устойчивости коллоидных систем, эмульсий и растворов ВМС наблюдаются при возникновении фармацевтических несовместимостей в лекарственных препаратах?
41. Укажите, какие факторы увеличивают степень набухания белков: а) добавление в систему сульфата натрия; б) добавление в систему роданида калия; в) уменьшение температуры на второй стадии набухания; г) изменение рН раствора по сравнению с pI белка.
42. Рассчитайте степень набухания крахмала, если 1 г крахмала поглощает 0.3 мл раствора KBr ($\rho = 1.05$ г/мл). Как зависит степень набухания от температуры на второй стадии набухания? Ответ поясните.
43. Суспензия белой глины, применяемой в фармации, представляет собой пластическое твердообразное тело, не обладающее текучестью, но после встряхивания разжижается и легко вытекает из сосуда. Через некоторое время суспензия снова становится твердообразной. Как называется описанное явление?
44. При каком значении рН: 1.8, 4.6 или 8.3 степень набухания желатина будет больше ($pI = 4.7$)? Ответ поясните.
45. Укажите, как будет изменяться вязкость раствора желатина ($pI = 4.7$) при изменении рН этого раствора в области от 3 до 7 с сохранением постоянной концентрации биополимера. Изобразите эту зависимость графически.
46. К какому электроду будет перемещаться альбумин ($pI = 4.6$) при электрофорезе в среде с $pH = 8.0$? В каких формах находится белок при таком значении рН? Схематически изобразите эти формы.
47. Расположите данные растворы в порядке убывания величин их осмотического давления (отклонениями от закона Вант—Гоффа пренебречь): а) 2% раствор гемоглобина ($M = 65000$, $pI = 6.8$) в изoeлектрическом состоянии; б) 2% раствор глюкозы ($M = 180$); в) 2% раствор хлорида натрия ($M = 58.5$); г) 2% раствор гемоглобина в форме $PtNa$.
48. pI сывороточного альбумина равно 4.7. Что можно сказать о соотношении кислотных и основных групп в его молекуле? В какой заряженной форме (катионной или анионной) находится макромолекула этого белка при $pH = 7.4$?
49. Имеется раствор, содержащий фибриноген ($pI = 5.5$) и альбумин ($pI = 4.7$). Какую схему разделения этих белков Вы можете предложить, используя кислотно-основные свойства белков и их способность к высаливанию? В Вашем распоряжении имеются растворы кислот (или оснований) и одна из высаливающих солей.
50. Рассчитайте степень набухания желатина, если через 2 часа 3 г белка поглощают 18 мл 1.5%-го раствора KI ($\rho = 1.2$ г/мл). Изобразите график зависимости степени набухания от рН. Какую характеристику белков можно определить по этому графику?
51. Раствор, содержащий белки: альбумин ($pI = 4.7$), и глобулин ($pI = 6.4$) имеет $pH = 8.0$. Какие по знаку заряды имеют данные белки в этом растворе и к какому электроду (катоде или аноду) они будут перемещаться при электрофорезе? Какой белок будет перемещаться быстрее (считать, что радиусы гидратированных белков одинаковы)?

52. Белок альбумин состоит из 295 фрагментов нейтральных, 126 фрагментов кислых и 99 фрагментов основных аминокислот. В какой области pH находится изоэлектрическая точка (pI) этого белка? При каких значениях pH растворов этого белка может быть достигнуто наиболее эффективное его высаливание?
53. Как изменится (увеличится, уменьшится, не изменится) степень набухания желатина ($pI = 4.7$) в воде при добавлении небольших количеств: а) HCl; б) NaOH; в) Na_2SO_4 ; г) KCNS; д) C_2H_5OH ? Ответ объясните.
54. К какому электроду будет перемещаться белок глюкозооксидаза ($pI = 4.15$) при электрофорезе в среде с $pH = 7.0$? В каких кислотно-основных формах находится белок при таком значении pH? Схематически изобразите эти формы.
55. Какой из указанных факторов при действии на растворы белков:
1) способствует высаливанию, 2) вызывает денатурацию.
а) добавление гуанидина, б) добавление спирта, в) понижение температуры, г) добавление нитрата свинца, д) добавление сульфата аммония, е) pH, близкое к pI .
56. Определение характеристической вязкости используется при исследовании денатурации (разворачивании) биополимеров. При денатурации многих белков было найдено, что для них показатель (α) в обобщенном уравнении Штаудингера равен 0.5 — 0.6, а для ДНК он равен 1.13. Какие выводы можно сделать о форме макромолекул этих биополимеров после денатурации?
57. При проведении электрофореза при $pH = 8.6$ белок гистон остается на старте. Что можно сказать об аминокислотном составе этого белка? К какому электроду будет перемещаться гистон при электрофорезе в среде с физиологическим значением pH?
58. 5%-й раствор желатина застудневает при добавлении K_2SO_4 через 25 мин, при добавлении KI — через 200 мин, а при добавлении KCNS образование студня не происходит. Как можно объяснить наблюдаемое явление?
59. Для разделения методом высаливания белковых фракций альбуминов ($M \approx 68000$, $pI \approx 4.7$) и глобулинов ($M \approx 160000$, $pI \approx 6.4$), входящих в состав яичного белка, можно использовать хлорид натрия. На чем основано это разделение? Какими методами можно еще разделить данные белки, используя другие электролиты или способ Кона?
60. Укажите, какой из нижеприведенных белков максимально соответствует следующим характеристикам: а) имеет в составе первичной структуры максимальное количество кислотных функциональных групп; б) остается на старте при электрофорезе в растворе с $pH = 5.5$; в) обладает наибольшим буферным действием в растворе с $pH = 4.2$; г) имеет наибольшую степень набухания при $pH = 8.5$.
1) альбумин плазмы крови ($pI = 4.6$); 2) цитохром ($pI = 10.7$); 3) глюкозооксидаза ($pI = 4.15$); 4) гистон ($pI = 8.5$).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с
планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам
освоения образовательной программы)**

Согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

7.2. Порядок промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.2.1. Порядок промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина (модуль), и результатов экзаменационного испытания.

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации в форме экзамена осуществляется при выполнении всех нижеследующих условий:

- семестровый рейтинг (сумма баллов) за каждый семестр, в котором изучалась дисциплина, равен 70% от максимальной суммы баллов, которую обучающийся мог набрать в семестре, или превышает его;

- рейтинг обучающегося за каждое занятие, на котором проводился рубежный (модульный) контроль в семестрах, равен 70% или превышает его.

Критериями оценки уровня сформированности знаний, умений, опыта практической деятельности и компетенции на промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена является итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (**Рид**).

Итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (Рид), по которой промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена, рассчитывается как сумма двух параметров с учетом экзаменационного коэффициента (**Кэ**): рейтинга, обучающегося за выполнение заданий на экзамене (**Рэ**) и экзаменационного семестрового рейтинга, обучающегося за все семестры изучения дисциплины (**РЭсд**).

Итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (Рид) измеряется в процентах и не превышает 100%

$$Рид = Кэ * Рэ + (1 - Кэ) * РЭсд \quad (7)$$

Рэ – рейтинг обучающегося за выполнение заданий на экзамене

РЭсд – экзаменационный семестровый рейтинг обучающегося за все семестры изучения дисциплины

Кэ – экзаменационный коэффициент

Экзаменационный коэффициент (**Кэ**) устанавливается равным 0.3.

Экзаменационный коэффициент (**Кэ**) распределяет веса экзаменационного семестрового рейтинга и рейтинга выполнения заданий на экзамене

Рейтинг обучающегося за выполнение заданий на экзамене (Рэ) определяется как отношение суммы баллов за отдельные виды работ, выполненные на экзамене, к максимально возможной сумме баллов за данные виды работ и измеряется в процентах

$$Рэ = Оэ / \max Оэ * 100\% \quad (8)$$

Оэ - оценка за экзамен выставляется в баллах и определяется как сумма оценок за отдельные виды работы на экзамене (**Оврэi**) (тестирование, устный опрос по билету, выполнение практических заданий и др.) с учетом коэффициентов

$$Оэ = Оврэ1 * Кврэ1 + Оврэ2 * Кврэ2 + Оврэ3 * Кврэ3 + \dots \quad (9)$$

Оврэі - оценка (в баллах), за прохождение отдельного вида работы на экзамене;

Кврэі - весовой коэффициент для соответствующего вида работы на экзамене.

махОэ - оценка за экзамен выставляется в баллах и определяется как сумма оценок за отдельные виды работы на экзамене (махОврэі) (тестирование, устный опрос по билету, выполнение практических заданий и др.) с учетом коэффициентов

$$\text{махОэ} = \text{махОврэ1} * \text{Кврэ1} + \text{махОврэ2} * \text{Кврэ2} \dots \quad (10)$$

махОврэі – максимальная оценка (в баллах), за прохождение отдельного вида работы на экзамене;

Кврэі - весовой коэффициент для соответствующего вида работы на экзамене.

Экзаменационный семестровый рейтинг обучающего за все семестры изучения дисциплины (РЭсд) определяется как сумма семестровых рейтингов обучающегося по дисциплине (модулю) за соответствующий семестр с учетом коэффициента трудоемкости семестра

$$\text{РЭсд} = \text{Рсд1} * \text{Крос1} + \text{Рсд2} * \text{Крос2} + \text{Рсд3} * \text{Крос3} + \dots \quad (11)$$

Рсді - семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) см. формулу (5) в пункте 5.2 Порядка текущего контроля успеваемости обучающихся)

Кросі - весовой коэффициент семестровой рейтинговой оценки для соответствующего семестра

$$\text{Кросі} = \text{Тдсі} / \text{Тд} \quad (12)$$

Под трудоёмкостью дисциплины в семестре (Тдсі) следует понимать суммарное количество часов, отведённое дисциплине в семестре, за вычетом часов, отведённых на подготовку и сдачу экзамена (если экзамен предусмотрен в семестре по учебному плану).

Под трудоёмкостью дисциплины за весь период её изучения (Тд) следует понимать суммарное количество часов, отведённое на дисциплину по учебному плану (во всех семестрах), за вычетом часов, отведённых на подготовку и сдачу экзамена (экзаменов).

Итоговый рейтинг по дисциплине, по которой предусмотрен экзамен, не может быть рассчитан обучающемуся без учета веса экзамена (выставление оценки по дисциплине автоматом без сдачи экзамена).

Итоговый рейтинг по дисциплине (Рид) переводится в традиционную шкалу оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в следующем порядке:

- «отлично», если итоговый рейтинг по дисциплине (Рид) находится в пределах от 90% до 100%;

- «хорошо», если итоговый рейтинг по дисциплине (Рид) находится в пределах от 80% до 89.99%;

- «удовлетворительно», если итоговый рейтинг по дисциплине (Рид) находится в пределах от 70% до 79.99%;

- «неудовлетворительно», итоговый рейтинг по дисциплине (Рид) находится в пределах от 0% до 69.99%, или обучающийся получил на экзамене оценку «неудовлетворительно».

Положительные результаты прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине - оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» - заносятся в экзаменационную ведомость (лист) и в зачетную книжку обучающегося.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации обучающихся -

оценка «неудовлетворительно» заносятся только в экзаменационную или зачетную ведомость (лист).

Если обучающийся на экзамен не явился, в экзаменационной ведомости (листе) делается отметка «неявка».

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации

Экзаменационные билеты для проведения экзамена по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 «Фармация»:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра химии лечебного факультета

Экзаменационный билет № 1

для проведения экзамена по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»
по специальности «Фармация»

1. Влияние температуры на скорость химической реакции? Приведите уравнение Аррениуса. Что такое энергия активации? Приведите зависимость $\ln K = f(1/T)$. Как на основании экспериментальных данных определить энергию активации?
2. Постулат Планка как формулировка третьего закона термодинамики. Применение Постулата Планка к расчету абсолютных значений энтропий чистых веществ. Как рассчитать изменение энтропии для химических реакций на основании значений стандартных энтропий участников химической реакции.
3. Криоскопия. Что такое криоскопическая постоянная? От каких факторов она зависит? В какой последовательности при понижении температуры будут замерзать растворы сахарозы, сульфата натрия и хлористого калия с одинаковой массовой долей? Ответ поясните.
4. Какие из данных веществ являются поверхностно активными по отношению к воде: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$, $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$, NaHCO_3 , $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$, $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$, Na_2HPO_4 ? Изобразите изотермы поверхностного натяжения для этих ПАВ.
5. Свежеполученный, отмытый от примесей электролитов осадок гидроксида железа (III) разделили на две порции. К одной добавили небольшое количество хлорида железа (III), к другой — соляной кислоты. В том и другом случае образовался золь гидроксида железа (III). Как называется этот процесс? Схематически изобразите строение мицелл полученных золь.
6. Расположите данные растворы в порядке убывания величин их осмотического давления (отклонениями от закона Вант—Гоффа пренебречь): а) 2% раствор гемоглобина ($M = 65000$, $pI = 6.8$) в изоэлектрическом состоянии; б) 2% раствор глюкозы ($M = 180$); в) 2% раствор хлорида натрия ($M = 58.5$); г) 2% раствор гемоглобина в форме PtNa .

Заведующий кафедрой

/Негребецкий В.В./

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий (108 ч.), включающих лекционный курс и лабораторно-практические занятия, и самостоятельной работы (72 ч.). Основное учебное время выделяется на лабораторно-практические занятия, на которых отрабатываются решения ситуационных задач, выполняются лабораторные работы с

закреплением практических навыков, выполняется текущий, рубежный и итоговый контроль.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия), выполнение домашнего задания, оформление лабораторной работы. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе, библиотечным фондам кафедры и университета.

По каждому разделу на кафедре разработаны методические рекомендации для студентов, а также методические указания для преподавателей.

Текущий контроль знаний студентов определяется тестированием и выполнением контрольных работ.

Усвоение предмета определяется устным опросом в ходе лабораторно-практических занятий при решении типовых ситуационных задач, выполнения и защиты лабораторных работ и рубежного контроля.

В конце курса физической и коллоидной химии предусматривается проведение промежуточной аттестации в виде экзамена, который проводится в виде устного собеседования по билетам.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине:

9.1.1. Основная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов (тем)	Семестр	Наличие литературы	
						В библиотеке	
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Учебник: Курс коллоидной химии для медицинских вузов	В.Н.Сергеев	М.: МИА, 2012	1-9	4	100	30
2	Учебник: Физическая и коллоидная химия	А.П.Беляев	М.: Гэотар-медиа, 2008	1-9	4	50	8

9.1.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при	Се ме ст р	Наличие доп. литературы	
						В библиотеке	На кафедре

				изуче нии разде лов					
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса	Кол. экз.	В т.ч. в электр . виде
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Учебник: Физическая химия	Харитонов Ю.Я.	М. «Гэотар Медиа». 2013	1-5	4	50		2	
2	Учебник: Коллоидная химия	Е.Д.Щукин А.В.Перцов Е.А.Амелина	М : Высшая школа, 2004	8	4			2	

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

1. Сборник методических материалов по курсу «Физическая химия» для студентов медико-биологических факультетов медицинских ВУЗов. Часть 1. РНИМУ. 2019.
2. Сборник методических материалов по курсу «Физическая химия» для студентов медико-биологических факультетов медицинских ВУЗов. Часть 2. РНИМУ. 2019
3. Лабораторный практикум по курсу «Физическая химия» для студентов медико-биологических факультетов медицинских ВУЗов. РНИМУ. 2019
4. Учебное пособие "Курс коллоидной химии" для студентов фармацевтического факультета. Часть 1. РНИМУ. 2019.
5. Учебное пособие "Курс коллоидной химии" для студентов фармацевтического факультета. Часть 2. РНИМУ. 2019.
6. Рабочая тетрадь для записи лекций по коллоидной химии для студентов фармацевтического факультета. Часть 1. Поверхностные явления и дисперсные системы. РНИМУ. 2019.
7. Рабочая тетрадь для записи лекций по коллоидной химии для студентов фармацевтического факультета. Часть 2. Физическая химия дисперсных систем и растворов ВМС. РНИМУ. 2019.
8. Рабочая тетрадь для записи лекций по физической химии для студентов медицинских ВУЗов по специальности 33.05.01. – Фармация. РНИМУ, 2019.

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт кафедры химии РНИМУ: <http://www.rsmu.ru/> → кафедры → лечебный факультет → кафедра химии
2. Википедия — информация по всем разделам химии и смежных дисциплин
<http://ru.wikipedia.org/wiki/> (на русском языке)
3. Алхимиков нет — справочная и учебная информация по общей химии
<http://www.alhimikov.net/> (на русском языке)

4. The Blue Book — официальное руководство IUPAC по номенклатуре
<http://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature/> (на английском языке)

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.
3. Видеолекции по темам дисциплины.

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.
2. Доски аудиторные, ученические столы, ученические стулья.
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
4. Вытяжные шкафы, рабочие столы, химическая посуда и оборудование, сейфы, шкафы для хранения малогабаритного лабораторного оборудования, шкафы для хранения реактивов.
5. Лаборатории для проведения лабораторно – практических занятий и для выполнения студентами экспериментальных работ, предусмотренных в лабораторном практикуме.
6. Оснащение лабораторий: кондуктометры, колориметры, рН-метры, УФ-спектрофотометры, ИК- спектрофотометры, газожидкостный хроматограф, жидкостный хроматограф, оборудование для тонкослойной хроматографии, титраторы, рефрактометры, поляриметры, калориметры, аналитические весы, муфельные печи, сушильные шкафы, наборы реактивов и химической посуды.
7. Компьютеры с выходом в Интернет и периферия для подготовки преподавателями учебных материалов.
8. Оверхед-проекторы, мультимедиа-проекторы, ноутбуки.
9. Комплекты мультимедийных презентаций и лекционных слайдов, разработанные на кафедре.
10. Демонстрационные таблицы и плакаты по основным разделам программы.
11. Шаростержневые модели для построения молекулярных моделей органических соединений.

Приложение

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Заведующий кафедрой _____ /Негребецкий В.В./

Содержание

- 1 Общие положения
 - 1.1. Цель и задачи освоения дисциплины
 - 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
 - 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины
2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость
3. Содержание дисциплины
4. Тематический план дисциплины
5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся
6. Организация промежуточной аттестации обучающихся
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
 - 7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, и критерии их оценки (дескрипторы)
 - 7.2. Порядок промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
 - 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины
9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
 - 9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
 - 9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
- 9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Приложения:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине