

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.06.2022 14:09:51  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939615078e1a789bbe19a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физическая и коллоидная химия лекарственных средств**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:**

**33.04.01 Промышленная фармация**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной  
профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП  
ВО):**

**«Биофармацевтические технологии и управление фармпроизводством»**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2022г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия лекарственных средств» является развитие у магистрантов химического мировоззрения и приобретения ими современных представлений о строении веществ и о химическом процессе на основе термодинамики и кинетики, о процессах мицеллообразования, свойствах растворов высокомолекулярных соединений и о гетерогенных равновесиях, разделении жидких смесей и процессе перегонке.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физическая и коллоидная химия лекарственных средств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
<b>ОПК-3.</b>	Способен проводить и организовывать научные исследования в области обращения лекарственных средств	<b>ОПК-3.2.</b> Проводит научно-исследовательские работы исследования в области обращения лекарственных средств, включая исследование наноразмерных систем и структур медицинского назначения; систем адресной доставки лекарств. <b>ОПК-3.3.</b> Проводит биологические, химические, аналитические исследования в области обращения лекарственных средств
<b>ПК-5.</b>	Способен применять методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации	<b>ПК-5.2.</b> Использует современные способы поиска и анализа информации биологических данных и химии лекарственных средств.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия лекарственных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 учебного плана и является дисциплиной по выбору.

Цикл (раздел) ООП: **Б1.В.ДВ.06.02.**

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-3.	Способен проводить и организовывать научные исследования в области обращения лекарственных средств	Технология производства лекарственных средств Промышленная токсикология Промышленная микробиология Нанотехнологии в медицине и фармации Физико-химические методы анализа	
ПК-5.	Способен применять методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации	Основы экономики для фармацевтического предприятия Статистические методы управления качеством	

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	30			30	
в том числе:					
Лекции (ЛК)	10			10	
Лабораторные работы (ЛР)	10			10	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	10			10	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	57			57	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27			27	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	<b>108</b>		<b>108</b>	
	зач.ед.	<b>3</b>		<b>3</b>	

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения\*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	20			20	
в том числе:					
Лекции (ЛК)	12			12	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	8			8	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	84			84	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4			4	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	<b>108</b>		<b>108</b>	
	зач.ед.	<b>3</b>		<b>3</b>	

\* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Вид учебной работы
1.	Основы термодинамики.	Предмет термодинамики. Типы термодинамических систем. Понятие о функциях состояния. Идеальный газ, закон Дальтона. 0 и I начала термодинамики. Приложение первого начала термодинамики к различным процессам. Теплоемкость. Понятие о стандартном состоянии веществ. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгофа.	ЛК, ПР
2.	Статистический подход к термодинамике. Вероятность, энтропия. Обратимые и необратимые процессы. II начало термодинамики.	Статистическая интерпретация энтропии. Энтропия смешения идеальных газов. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия переходного состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Постулат Планка.	ЛК, ПР
3.	Термодинамические потенциалы.	Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Критерии самопроизвольности процессов и равновесия системы при различных условиях. Зависимость энергии Гиббса от температуры и давления. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.	ЛК, ПР
4.	Термодинамика химического равновесия. Уравнение изотермы химической реакции.	Распределение Максвелла – Больцмана по кинетическим энергиям при постоянной температуре. Установление равновесия в системе жидкость-газ при постоянной температуре. Парциальные молярные величины. Зависимость химического потенциалы от концентрации. Уравнение изотермы химической реакции. Уравнение изобары химической реакции Вант-Гоффа.	ЛК, ПР
5.	Гетерогенные равновесия. Правило фаз Гиббса.	Понятие о фазе. Термодинамические условия равновесия фаз. Правило фаз Гиббса. Равновесия в однокомпонентной системе.	ЛК, ПР

		Диаграмма состояния воды. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.	
6.	Равновесия в бинарных гетерогенных системах.	Диаграмма плавкости с простой эвтектикой. Кривые охлаждения бинарных смесей различного состава. Кривые кристаллизации расплава.	ЛК, ПР
7.	Растворы.	Жидкие растворы. Диаграмма кипения. Разделение жидких смесей. Перегонка. Ограниченно смешивающиеся жидкости. Экстракция.	ЛК, ПР
8.	Кислоты и основания. Буферные растворы.	Теории кислот и оснований: Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса. Диссоциация кислот и оснований. Буферные растворы. Определении рН буферного раствора. Буферная емкость. Титрование слабых кислот сильными основаниями и наоборот.	ЛК, ПР, ЛР
9.	Сильные электролиты. Электропроводность.	Закон Кулона. Электропроводность. Зависимость электропроводности от концентрации. Проводники I и II рода. Эквивалентная электропроводность. Миграция и электростатическая подвижность ионов. Методика измерения электропроводности. Использование электрохимических методов исследования для практических целей.	ЛК, ПР, ЛР
10.	Электродвижущая сила (ЭДС) и электродные потенциалы.	Основные понятия. Классификация электродов. Зависимость электродных потенциалов от активностей компонентов электродных реакций. Уравнение Нернста. Окислительно-восстановительный электрод. Измерение ЭДС.	ЛК, ПР, ЛР
11.	Химическая кинетика.	Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции. Формальная кинетика простых реакций. Методы определения порядка реакций: интегральный, дифференциальный. Влияние температуры на скорость химической реакции. Цикл Бора-Габера. Уравнение Аррениуса.	ЛК, ПР, ЛР
12.	Кинетика сложных химических реакций.	Обратимые реакции. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Теория кинетики обратимых химических реакций: теория бинарных соударений, теория активного комплекса.	ЛК, ПР
13.	Поверхностное натяжение жидкостей. Адсорбция.	Поверхностная энергия Гиббса. Поверхностное натяжение. Смачивание. Растекание. Адгезия. Когезия. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Сорбция. Адсорбция. Уравнение адсорбции Гиббса. Адсорбция на твердых сорбентах. Теории адсорбции.	ЛК, ПР, ЛР
14.	Коллоидное состояние вещества.	Природа и классификация дисперсных систем. Молекулярно- кинетические и реологические свойства коллоидных систем. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Отдельные классы коллоидных систем: мицеллярные растворы	ЛК, ПР, ЛР

		ПАВ аэрозоли, порошки, суспензии, эмульсии и их применение в фармации.	
15.	Высокомолекулярные вещества и их растворы.	Классификация ВМС. Фазовые состояния ВМС. Свойства растворов ВМС. Набухание. Полиэлектролиты. Коацервация. Осмотическое давление растворов ВМС. Мембранное равновесие Доннана. Вязкость растворов ВМС. Гели и студни.	ЛК, ПР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; ПР – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория № 636 для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everysom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций. Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials
Практические занятия/ Семинарская	Аудитория № 636 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everysom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций.

Тип аудитории	Оснащение аудитории	<b>Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины</b> (при необходимости)
		Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials
Лабораторная работа	Лаборатория П-13: Комплект специализированной мебели; Технические средства	Роторный испаритель RV8 ИКА Werke GmbH. RV8; рН-метр лабораторный АНИОН-4100 «Евростандарт ТП», г. Санкт - Петербург; Плазменный комплекс Горыныч ГП37-10. ООО «Аспромт» Россия; Ротационный вискозиметр Brookfield DV3TLV с поверкой (США; Фирма «Brookfield Engineering Laboratories, Inc»); Ультразвуковой генератор И100-840; Прибор экологического контроля «Биотокс-10М»; Бидистиллятор стеклянный БС; Весы аналитические РА64С «ОНАУС».
Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория № 636 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютером с доступом в ЭИОС.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everysom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1 шт Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций. Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *основная литература:*

1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под ред. А. П. Беляева. - 3-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 816 с. - ISBN 978-5-9704-5690-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456903.html> (дата обращения: 26.05.2022).

### *дополнительная литература:*

1. Физическая и коллоидная химия : сборник задач / А.И. Пылинина, Е.И. Поварова, А.Г. Чередниченко. - Электронные текстовые данные. - М. : РУДН, 2018. - 48 с. - ISBN 978-5-209-09046-5 : 64.84. <https://lib.rudn.ru/MegaPro/Download/MObject/6811>.

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы:
  - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
  - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
  - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
  - реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
  - Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) <https://new.fips.ru>

### *Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

#### *Правила поведения и техники безопасности в химической лаборатории*

1. Нельзя находиться в лаборатории в верхней одежде. Следует работать обязательно в халате. Категорически запрещается принимать пищу, пить воду в лаборатории. Нельзя работать в лаборатории в неустановленное время.
2. К выполнению лабораторной работы можно приступать после тщательного изучения методики и правил работы с приборами.



3. На рабочем столе должны находиться необходимые реактивы, оборудование, посуда, рабочий журнал. Нельзя ставить на рабочий стол посторонние предметы (сумки). Слянки с реактивами должны быть снабжены этикетками и закрыты.
4. После окончания работы следует вымыть посуду, отключить электроприборы, выключить воду, привести в порядок рабочее место и сдать его лаборанту.
5. Следует соблюдать определенные правила при работе с реактивами:
  - концентрированные растворы кислот запрещается выливать в раковину,
  - нельзя путать крышки от склянок и банок, это ведет к загрязнению реактивов,
  - недопустимо брать твердые реактивы руками, нюхать, пробовать их на вкус,
  - при наливании растворов пользуются воронкой, лишнее количество реактива нельзя выливать обратно, для этого используется колба с надписью «слив»,
  - при отборе проб растворов кислот и щелочей, органических жидкостей их следует набирать в пипетку с помощью груши или дозатором,
  - Исследуемые оптическими методами растворы нельзя оставлять в кюветном отделении приборов, после работы кюветы тщательно промыть и высушить.

#### *Правила оформления работы в лабораторном журнале*

1. Написать название работы, цель работы и теоретические введение (основные законы, уравнения, формулы, эскизы графиков);
2. В экспериментальной части указать реактивы и оборудование, условие проведения эксперимента (температура, концентрации растворов и их расчет, длины волн и т.д.);
3. Результаты измерений и расчётов по экспериментальным данным, представленные в виде таблиц и графиков, привести в тетради;
4. Записать вывод или заключение о результатах работы;
5. Ответить на вопросы для самоконтроля. Примечание. Все записи в тетради должны быть выполнены чернилами, графики – на миллиметровой бумаге с указанием масштаба и размерности величин на осях х-у. График должен быть озаглавлен и вклеен в журнал. Рекомендуется строить графиков в электронном виде приложения Excel и для линейных зависимостей точно определять параметры регрессии.

### **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия лекарственных средств» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

#### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

**Профессор ИБХТН, д.фарм.н. А.И. Марахова**

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОУП:**

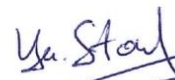
**Директор ИБХТН, профессор д.х.н.**



**Я.М. Станишевский**

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

**Директор ИБХТН, профессор д.х.н.**



**Я.М. Станишевский**

**ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»  
Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)**

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Физическая и коллоидная химия лекарственных средств»

(наименование дисциплины)

33.04.01 Промышленная фармация

(код и наименование направления подготовки)

«Биофармацевтические технологии и управление фармпроизводством»

(наименование профиля подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

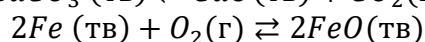
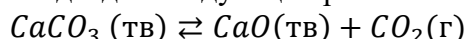
Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Физическая и коллоидная химия лекарственных средств»  
 Направление 33.04.01 «Промышленная фармация»  
 Профиль «Биофармацевтические технологии и управление фармпроизводством»

Код контролируемой компетенции	Контролируемый раздел дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)			Итого баллов
		Аудиторная работа		Контрольная работа	
		Лаб.раб	Контрольная работа		
ОПК-3, ПК-5	1. Основы термодинамики.		10	10	
	2. Статистический подход к термодинамике. Вероятность, энтропия. Обратимые и необратимые процессы. II начало термодинамики.				
	3. Термодинамические потенциалы.				
	4. Термодинамика химического равновесия. Уравнение изотермы химической реакции.				
	5. Гетерогенные равновесия. Правило фаз Гиббса.		10		
	6. Равновесия в бинарных гетерогенных системах.				
	7. Растворы.				
	8. Кислоты и основания. Буферные растворы.	10	10		
	9. Сильные электролиты. Электропроводность.	10			
	10. Электродвижущая сила (ЭДС) и электродные потенциалы.	10			
	11. Химическая кинетика.	10			
	12. Кинетика сложных химических реакций.				
	13. Поверхностное натяжение жидкостей. Адсорбция.	10			
	14. Коллоидное состояние вещества.	10			
	15. Высокомолекулярные вещества и их растворы.				
Итого баллов		60	30	10	100

## Примеры билетов к контрольным работам

### Контрольная работа №1

1. Определить изменение энергии Гельмгольца и внутренней энергии при обратимом испарении 1 моль брома при давлении  $1,013 \cdot 10^5$  Па и температуре кипения  $-7,3^\circ\text{C}$ .
2. Константа равновесия реакции  $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{тв.}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г.})$  при 772 К равна  $0,4 \cdot 10^5$  Па, а при 807 К равна  $0,8 \cdot 10^5$  Па. Рассчитать  $K_p$  данной реакции при 750 К. Считать  $\Delta H_{p\text{-ции}} = \text{const}$  в данном интервале температур.
3. Система из двух несмешивающихся жидкостей - нафталина и воды кипит при  $98^\circ\text{C}$  под давлением 97,7 кПа. Рассчитать мольную долю нафталина в дистилляте.
4. Определить число степеней свободы для следующих равновесных систем:



### Контрольная работа №2

1. При 298 К удельная электропроводность водного раствора пропионовой кислоты составляет  $4,79 \cdot 10^{-2}$  См  $\cdot$  м<sup>-1</sup>. Определить рН раствора. При расчетах воспользоваться справочными данными.
2. Водородный электрод опущен в раствор серной кислоты с молярной концентрацией 0,05 моль/л. Подберите второй электрод и составьте гальванический элемент так, чтобы ЭДС была не менее 0,2 В.
3. Определить энергию активации реакции, для которой при повышении температуры от 295 до 305 К скорость реакции удваивается.
4. При хранении таблеток анальгина установлено, что константа скорости разложения при  $20^\circ\text{C}$  составляет  $1,5 \cdot 10^{-9}$  с<sup>-1</sup>. Определите срок хранения таблеток (время разложения 10% анальгина) при  $20^\circ\text{C}$ .

### Контрольная работа №3

1. Вычислить коэффициент диффузии частиц высокодисперсного аэрозоля с радиусом частиц  $2 \cdot 10^{-8}$  м при  $T=293\text{K}$ . Вязкость воздуха равна  $1,8 \cdot 10^{-5}$  Н  $\cdot$  с/м<sup>2</sup>.
2. Определить диаметр частиц аэрозоля  $\text{SiO}_2$ , используя результаты исследования методом поточной ультрамикроскопии. В объеме, равном  $2,2 \cdot 10^{-2}$  мм<sup>3</sup> подсчитано 87 частиц аэрозоля, концентрация аэрозоля  $1 \cdot 10^{-4}$  кг/м<sup>3</sup>, плотность дисперсной фазы 2 г/см<sup>3</sup>, форма частиц сферическая.
3. Определить вязкость водной суспензии крахмала при 293К, если концентрация крахмала составляет 1%, 5%, 10% от объема дисперсной системы. Частицы имеют сферическую форму, а вязкость дисперсионной среды равна  $1,003 \cdot 10^{-3}$  Па  $\cdot$  с.
4. Золь иодида серебра получен при смешении 50 мл раствора иодида калия и 100 мл раствора нитрата серебра с концентрациями  $2 \cdot 10^{-3}$  моль/л и  $4 \cdot 10^{-3}$  моль/л соответственно. Для какого из электролитов: нитрит натрия, сульфат калия, хлорид магния, порог коагуляции будет наименьшим?

**Экзаменационный тест**  
**(пример вопросов)**

1. Энтальпией образования химического соединения называется:
  - А. энтальпия реакции сгорания этого соединения, взятая с обратным знаком
  - Б. энтальпия реакции образования этого соединения из простых веществ
  - В. Энтальпия реакции разложения этого соединения на простые вещества
  - Г. Энтальпия возгонки вещества
  
2. Энтальпия реакции возрастает с увеличением температуры при:
  - А.  $\Delta c_p > 0$
  - Б.  $\Delta c_p < 0$
  - В.  $\Delta c_p \rightarrow \infty$
  - Г.  $\Delta c_p = 0$
  
3. Самопроизвольный процесс протекает в изолированной системе:
  - А.  $\Delta S > 0$
  - Б.  $\Delta S < 0$
  - В.  $\Delta S \ll 0$
  - Г.  $\Delta S = 0$
  
4. В изохорно-изотермических условиях в системе самопроизвольно могут осуществляться только процессы в результате которых:
  - А.  $\Delta A > 0$
  - Б.  $\Delta A < 0$
  - В.  $\Delta A = const$
  - Г.  $\Delta A = 0$
  
5. В соответствии с изотермой химической реакции при  $K_a > P_c$ :
  - А.  $\Delta G_{p-ции} > 0$
  - Б.  $\Delta G_{p-ции} < 0$
  - В.  $\Delta G_{p-ции} = \Delta G_{p-ции}^0$
  - Г.  $\Delta G_{p-ции} = 0$
  
6. Из уравнения изобары химической реакции следует, что в экзотермическом процессе с ростом температуры константа равновесия:
  - А. уменьшается
  - Б. увеличивается
  - В. не изменяется
  
7. Рассчитать число степеней свободы в системе, представляющей собой раствор аспирина над порошком аспирина и пары воды над раствором.
  - А. 1
  - Б. 0
  - В. 2
  - Г. 3
  
8. Чему равно давление пара бензола над раствором с мольной долей толуола 0,6, если общее давление пара над бензолом 31,6 кПа, а давление пара чистого толуола 18,5 кПа?
  - А. 20,5 кПа
  - Б. 11,1 кПа
  - В. 31,6 кПа
  - Г. 18,5 кПа

9. Правило фаз Гиббса для бинарной гетерогенной системы имеет вид:

А.  $C=K+\Phi-2$

Б.  $C=K+\Phi-4$

В.  $C=3-\Phi$

Г.  $K=\Phi+2$

10. Толщина диффузного слоя уменьшается с ростом:

А. температуры

Б. диэлектрической проницаемости

В. концентрации электролита

В. заряда иона

## **Вопросы для подготовки к защите лабораторных работ** **По дисциплине «Физическая и коллоидная химия лекарственных средств»**

### **Лабораторная работа №1**

1. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Значение фазовых диаграмм для фармации.
2. Растворы. Коллигативные свойства растворов и их использование для определения молярной массы вещества.
3. Жидкие смеси с неограниченной растворимостью компонентов. Диаграммы «состав - давление пара» и «состав - температура кипения». Первый закон Коновалова.
4. Идеальные и реальные растворы. Смеси с положительным и отрицательным отклонением.
5. Разделение жидких смесей. Простая перегонка, фракционная перегонка, ректификация.
6. Азеотропные смеси. Второй закон Коновалова. Методы разделения азеотропных смесей.
7. Бинарные системы с ограниченной растворимостью. Взаимонерастворимые жидкости. Теоретические основы перегонки с водяным паром.

### **Лабораторная работа №2**

1. Трехкомпонентные системы. Закон распределения Нернста-Шилова.
2. Термодинамическая константа распределения, коэффициент распределения. Однократная и дробная экстракция.
3. Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора.
4. Теория Дебая-Хюккеля и её приближения.
5. Проводники второго рода. Скорость движения ионов и подвижность ионов. Электрическая проводимость и эквивалентная электропроводность.
6. Предельная эквивалентная электропроводность.
7. Зависимость электрической проводимости от различных факторов. Теория электрической проводимости растворов Дебая-Онзагера. Электропроводность неводных растворов.

### **Лабораторная работа №3**

1. Электродные процессы и электродные потенциалы.
2. Электродвижущая сила реакции. Измерение электродных потенциалов.
3. Окислительно-восстановительные электроды и окислительно-восстановительные потенциалы.
4. Химические источники тока. Классификация электродов.
5. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.

6. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.

**Лабораторная работа №4**

1. Предмет химической кинетики. Закон действующих масс для скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции.
2. Константа скорости химической реакции.
3. Период полупревращения. Методы определения порядка реакции.
4. Правило Вант-Гоффа. Ускоренный метод определения сроков годности лекарственных препаратов.
5. Уравнение Аррениуса.
6. Теория активных бинарных столкновений. Теория переходного состояния.
7. Обратимые, параллельные, последовательные и сопряжённые реакции.
8. Цепные, фотохимические и каталитические реакции. Уравнение Михаэлиса-Ментен.

**Лабораторная работа №5**

1. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение.
2. Методы определения поверхностного натяжения.
3. Зависимость поверхностного натяжения от температуры, природы фаз и концентрации вещества.
4. Адсорбция на жидкой поверхности. Абсолютная и гиббсовская адсорбция. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Уравнение Шишковского.
5. Адсорбция на твёрдой поверхности и факторы, влияющие на неё. Правила Шилова и Ребиндера. Уравнения Лэнгмюра и Фрейндлиха.
6. Полимолекулярная адсорбция. Теории Поляни и БЭТ. Сорбционные процессы.
7. Адсорбция сильных электролитов. Избирательная адсорбция ионов и ионообменная адсорбция.

**Лабораторная работа №6**

1. Дисперсные системы и их классификация. Методы получения и очистки дисперсных систем.
2. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
3. Оптические свойства коллоидных систем. Ультрамикроскопия. Электронная микроскопия.
4. Строение коллоидных частиц. Двойной электрический слой. Поверхностный и электрокинетический потенциалы, их зависимость от различных факторов.
5. Электрокинетические явления. Применение электрофоретических методов исследования.
6. Виды устойчивости дисперсных систем. Факторы устойчивости дисперсных систем. Коагуляция. Правило Шульце-Гарди.
7. Теории коагуляции Фрейндлиха, Мюллера и ДЛФО.
8. Порог коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Кинетика коагуляции.
9. Механизм коагуляции электролитами. Зависимость коагуляции от размера и заряда иона. Чередование зон коагуляции. Коагуляция золью смесями электролитов. Гетерокоагуляция. Привыкание золью. Коллоидная защита.
10. Мицеллярные коллоидные системы. Критическая концентрация мицеллообразования. Солюбилизация.
11. Молекулярные коллоидные системы. Классификация ВМС. Молекулярная масса ВМС.



## Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### Работа в семестре

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
Лабораторные работы	6	10	60
Контрольные работы	3		30
Зачет	1	10	10
ИТОГО (максимальный балл)			100

### Балльно-рейтинговая системы и соответствие систем оценок

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

График проведения экзамена формируется в соответствии с календарным планом курса.

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Разрешается однократно переписать контрольную работу, если по ней получено менее половины планируемых баллов, при этом аннулируются ранее полученные по этой контрольной работе баллы. Срок переписывания устанавливает преподаватель. Итоговая контрольная работа не переписывается.

Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных занятий) во время выполнения письменной контрольной работы возможно только с разрешения преподавателя.

Время, которое отводится студенту на выполнение письменной работы (контрольной тестовой работы), устанавливается преподавателем. По завершении отведённого времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.

Отсрочка в переписывании контрольных работ и сдачи домашнего задания считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки. В этом случае выполнение контрольных работ осуществляется в сроки, указанные преподавателем.

Студент допускается к итоговой аттестации с любым количеством баллов, набранном в семестре, но при условии, что у студента имеется теоретическая возможность получить не менее 31 балла.

Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил не менее 31 балла, т. е. FX, то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов. Добор баллов осуществляется путем повторного одноразового

выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом аннулируются соответствующие предыдущие результаты.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.