

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Ошский Государственный Университет

Медицинский факультет

Кафедра: «Фармацевтической химии и технологии лекарственных средств»

*“Утверждено”*

на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_ 20 \_\_\_

Зав.каф. \_\_\_\_\_ Боронова З.С.

*“Согласовано”*

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ Турсунбаева А.Т.

## ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

( SYLLABUS )

по дисциплине: «Физическая и коллоидная химия»

для студентов, обучающихся по направлению:

560005-фармация (дневное отделение)

Форма обучения: дневное

Всего кредитов- 3

Курс- 1, семестр- 2

Общая трудоемкость- 90 ч., в т.ч.:

аудиторных - 45 ч (лекций -18ч., лабор-х-27 ч.);

СРС- 45 ч.,

Экзамен- 2 семестр

**Информация о преподавателях: Мирзаева М.Р. - к.х.н., доцент**

**Жоробекова М. Б. - преподаватель**

**Бекташева У. К. - преподаватель**

**Название кафедры: “Фармацевтическая химия и технология лекарственных средств”**

**Номер кабинета: ЕГФ № 208, Фармация № 102**

**График работы : 8.00-21.05.**

**Контакты : 0777296747; [mahira.rysbaevna@mail.ru](mailto:mahira.rysbaevna@mail.ru)**

**0772495720; [mayrambu67@mail.ru](mailto:mayrambu67@mail.ru)**

. Ош

## 1. Цель и задачи дисциплины

Главной целью дисциплины является формирование широко образованных и социально активных профессионалов, осознающих свое место в современном обществе способных к анализу и изучению закономерностей протекания химических, физико-химических процессов, используя при этом теоретические и экспериментальные методы химии и физики. Научиться применять изученные закономерности для предсказания хода процессов во времени.

### Задачи дисциплины

1. Усвоить теоретические основы физической и химической химии, основные понятия и основные законы физической и коллоидной химии.
2. Уметь анализировать показатели всех физических и химических показателей термодинамики и кинетики.
3. Выполнять самостоятельно лабораторные работы, составлять и защищать протокол проведенного исследования, решать тестовые задания, ситуационные задачи и готовить научные сообщения.

№	Результаты обучения (РО), ОО  II «Фармация»560005	Базовые компетенции (Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению «Фармация»560005)	Результаты обучения (знать, уметь, владеть) изучения дисциплины Физическая коллоидная химия
1	<p><b>РО-1</b> Способен использовать базовые знания в математических, естественных, медико-биологических, гуманитарных, экономических на уровне профессиональной работы самостоятельно приобретать новые знания.</p>	<p><b>Универсальные компетенции</b></p> <p><b>Общенаучные компетенции (ОК)</b></p> <p><b>ОК-1.</b> Способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и фармацевтических наук в различных видах профессиональной и социальной</p>	<p><b>РО0 – 1</b> умеет-собрать, систематизировать, анализировать информацию с учебной и справочной литературой из различных источников информации физической и коллоидной химии, пользоваться физическими, химическими инструментальными приборами, проводить статистическую обработку экспериментальных данных.</p>
2	<p><b>РО-3.</b> Владеет основными методами и навыками использования компьютерных программ для получения, хранения и переработки информации</p>	<p><b>Инструментальные компетенции (ИК)</b></p> <p><b>ИК-1.</b> Владеть компьютерной техникой, получать информацию из различных источников, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных задач.</p>	<p><b>РО0 – 2</b> умеет собирать, систематизировать, анализировать, перерабатывать и грамотно использовать информацию с различных источников глобальной сети интернета. Умеет использовать различные компьютерные программы для презентации ИРС, обучающими компьютерные программы для проведения виртуальных химических опытов.</p>
4	<p><b>РО5</b>- Умеет выполнять все</p>	<p><b>Профессиональные</b></p>	<p><b>РО0 – 4</b> умеет выполнять задания</p>

	<p>виды химико-фармацевтического анализа лекарственных средств в сырье, в соответствии с нормативными документами</p>	<p><b>компетенции (ПК)ПК-33.</b> Способен готовить и проводить анализ лекарственных средств с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями нормативных документов.</p>	<p>и готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ.          Прогнозировать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ.          Проводить анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств, проводить статистическую обработку экспериментальных данных; проводить разделение смесей выбрав эффективные физические и химические методы</p>
--	---	---	--

## 2. В результате освоения дисциплины студент должен

Знает: Цели, задачи физической химии и коллоидной химии; пути и способы их решения.

- Роль и знание методов физической и коллоидной химии, ее современное состояние;
- Основные разделы физической и коллоидной химии;
- Основные этапы развития физической и коллоидной химии;
- Основы химической термодинамики;
- Учение о химическом равновесии;
- Термодинамика физического равновесия;
- Основы учения о растворах;
- Основные понятия и методы электрохимии;
- Основы формальной химической кинетики; понятие о теориях химической кинетики;
- Основы учения об адсорбции и катализе;
- Основные понятия, законы и методы коллоидной химии;
- Основные литературные источники и справочную литературу по физической и коллоидной химии;
- Основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории.

Умеет: Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии.

- Пользоваться основными приемами физико-химических измерений. Работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
- Обработать, анализировать и обобщать результаты физико-химических наблюдений и измерений.
- Применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии лекарств.

Владет:- Основными приемами и техникой выполнения экспериментов по физической химии.

- Методами приготовления растворов заданной концентрации.
- Методами приготовления истинных растворов.
- Современной номенклатурой органических и неорганических соединений.
- Методами работы с литературными источниками и справочной литературы.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**

все о	ау д	ле к	ла б	ср с	1-модуль				2-модуль				Итог контроль
					Ауд		СР С	Р К	Ауд		СР С	Р К	
					ле к	ла б			ле к	ла б			
90	45	18	27	45	10	14	24			8	13	21	
<b>Баллы</b>					5	10	5	10	5	10	5	10	40
<b>ИТОГО</b>					5+10+5+10=30б								30+30+40=100б

**КАРТА НАКОПЛЕНИЙ БАЛЛОВ.**

№	Форма и характер проведения контроля знаний	Модуль 1					Модуль 2					экза м
		ТК <sub>1</sub>	ТК <sub>2</sub>	РК <sub>1</sub>	Лекция	СРС	ТК <sub>3</sub>	ТК <sub>4</sub>	РК <sub>2</sub>	лекция	СРС	
1	Устный опрос	2 б	2 б	4б	1б	2 б	2б	2 б	4б	1б	2 б	
2	Наличие конспектов и лекций	-	-	-	2б	1б	-	-	-	2б	1б	
3	Тестовый контроль	1б	1б	2б	1б	-	1б	1б	2 б	1 б	-	
4	Ситуационные задачи	1б	1б	2б	-	-	1б	1б	2б	-	-	
5	Демонстрация лабораторных работ	1б	1б	2б	-	-	1б	1б	2б	-	-	
6	Реферат	-	-	-	1б	1б	-	-	-	1б	1б	
7	Презентация	-	-	-	-	1б	-	-	-	-	1б	
8	Итого:	5б	5б	10б	5б	5б	5б	5б	5б	5б	5б	
	<u>Итоговый показатель</u>	30б					30б					

Тема 1. Введение. Предмет и значение физической и коллоидной химии. Химические явления чрезвычайно разнообразны, но все они подчиняются общим закономерностям, изучение которых составляет предмет физической коллоидной химии. Химические явления сопровождаются физическими процессами: теплопередачей, поглощением или излучением электромагнитных колебаний, возникновением электрического тока и т.д.

**Тема 2. Элементы химической термодинамики и термохимии.**

Физические и химические явления исследуются в термодинамике главным образом с помощью двух основных законов, называемых первым и вторым началами термодинамики. Первоначально следует из закона сохранения энергии материи. Второе начало характеризует направление процессов. Открытие третьего закона термодинамики стало важно для теоретического анализа химических процессов. Все законы термодинамики и термохимии являются постулатами и проверены многовековым опытом человечества.

**Тема 3. Термодинамика химического равновесия.**

Изучение в термодинамике макроскопических процессов в телах, которые связаны с огромным количеством содержащихся в телах атомов и молекул. Совокупность всех видов энергии рассматривается как единая внутренняя энергия системы.

Установление термодинамикой общих закономерностей для систем в равновесном состоянии.

**Тема 4. Фазовые равновесия. Термодинамика фазовых равновесий. Однокомпонентные системы.**

Вещества, входящие в термодинамическую систему, могут находиться в различных агрегатных состояниях образуя одну или несколько фаз. Рассмотрение гетерогенных или фазового равновесия. Основные характеристики фазового равновесия, условия фазового равновесия. Деление систем по фазам и компонентам. Понятие компонентной их свойства.

**Тема 5. Свойства разбавленных растворов.**

Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов. Современные представления о природе растворов и механизма растворения. Термодинамические и молекулярно-кинетические условия образования раствора. Предельно разбавленные растворы. Закон Генри.

**Тема 6. Ионные равновесия в растворах.**

Теория С. Аррениуса. Равновесия в растворах слабых электролитов. Недостатки данной теории. Протонная теория кислотоснований Бренстеда-Лоури. Современные теории диссоциации Г. Льюиса и Н. А. Измайлова. Ионнопроизведение в одних некоторых неводных растворителях.

**Тема 7. Электропроводность растворов электролитов.**

Изучение раздела электрохимии, где рассматриваются физико-химические свойства ионных систем, а также явления возникающие на границе двух фаз с участием заряженных частиц. Движение ионов в электрическом поле. Удельная электрическая проводимость электролитов и ее зависимость от различных факторов.

**Тема 8. Электродвижущие и электродные процессы.**

Электродные процессы рассматриваются как окислительно-восстановительные реакции, протекающие на электродах. Электропроводящие фазы, их природа и свойства. Теория возникновения скачка на границе металл-раствор. Осмотическая теория сольватационная теория.

**Тема 9. Кинетика химических реакций.**

Формальная молекулярная кинетика, определение скорости реакции. Молекулярности порядка химической реакции. Причины несовпадения порядка и молекулярности реакций. Кинетика реакций в статистических условиях. Методы определения порядка химических реакций.

**8. Раздел «Коллоидная химия»**

**Тема 1. Коллоидное состояние вещества. Дисперсные системы.**

Смеси различных веществ в различных агрегатных состояниях образуют гетерогенные и гомогенные системы - дисперсные системы и растворы. Дисперсные системы. Дисперсные фазы. Дисперсионная среда.

**Тема 2. Молекулярно-кинетические и реологические свойства.**

Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем обнаруживаются в броуновском движении, диффузии, осмотическом давлении. Рассматривается отдельно

броуновском движении. Диффузия. Осмотическое давление коллоидных растворов. Реологические свойства коллоидных систем. Вязкость коллоидных растворов.

#### Тема 3. Оптические свойства дисперсных систем.

Особенности оптических свойств дисперсных систем. Рассеяние света. Поглощение света. Оптическая анизотропия. Оптические методы анализа дисперсных систем. Ультрамикроскопия, электронная микроскопия.

#### Тема 4. Электрический заряд коллоидных частиц. Электрокинетические явления.

Строение коллоидных частиц лиофобных золей. Строение двойного электрического слоя. Потенциалы ДЭС. Влияние электролитов на строение двойного электрического слоя. Теория двойного электрического слоя. Электрокинетические явления.

Тема 5. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Конденсационные методы получения и очистки коллоидных растворов. Получение коллоидных систем методом диспергирования. Методы очистки коллоидных систем. Некоторые свойства мембран для диализа и ультрафильтрации.

#### Тема 6. Устойчивость коагуляция коллоидных систем.

Виды устойчивости гидрофобных золей. Факторы устойчивости дисперсных систем. Теория устойчивости коагуляции. Коагуляция гидрофобных золей. Факторы вызывающие коагуляцию.

#### Тема 7. Отдельные классы коллоидных систем.

Классификация и общая характеристика ПАВ. Мицеллярные растворы ПАВ. Критическая концентрация. Солубилизация. Микрогетерогенные системы. Аэрозоли. Порошки. Суспензии, Эмульсии, Пены.

#### Тема 8. Высокомолекулярные вещества в растворах.

Классификация ВМВ. Структура, форма и гибкость макромолекул. Фазовые состояния ВМВ. Свойства растворов ВМВ. Набухание. Полиэлектролиты. Коацервация. Осмотическое давление ВМВ.

#### Тема 9. Вязкость растворов ВМВ

Вязкость растворов ВМВ. Определение молекулярной массы ВМВ вискозиметрическим методом.

Конденсационные методы получения и очистки коллоидных растворов. Получение коллоидных систем методом диспергирования. Методы очистки коллоидных систем. Некоторые свойства мембран для диализа и ультрафильтрации.

#### Тема 6. Устойчивость коагуляция коллоидных систем.

Виды устойчивости гидрофобных золей. Факторы устойчивости дисперсных систем. Теория устойчивости коагуляции. Коагуляция гидрофобных золей. Факторы вызывающие коагуляцию.

#### Тема 7. Отдельные классы коллоидных систем.

Классификация и общая характеристика ПАВ. Мицеллярные растворы ПАВ. Критическая концентрация. Солубилизация. Микрогетерогенные системы. Аэрозоли. Порошки. Суспензии, Эмульсии, Пены.

Тема 8. Высокмолекулярные вещества и их растворы.

Классификация ВМВ. Структура, форма и гибкость макромолекул. Фазовые состояния ВМВ. Свойства растворов ВМВ. Набухание. Полиэлектролиты. Коацервация.

Осмотическое давление ВМВ.

Тема 9. Вязкость растворов ВМВ

Вязкость растворов ВМВ. Определение молекулярной массы ВМВ вискозиметрическим методом. Гели и студни.

**1. Тематический план дисциплины**

**Раздел: Физическая химия**

№	Наименование разделов и тем.	аудит. занятия		СРС	всего
		лекции	Лабор. - прак.		
1	Введение. Предмет и значение физической и коллоидной химии	1 1	1/1	3	7
2	Элементы химической термодинамики и термохимии	1 1	1/1	3	7
3	Термодинамика химического равновесия	1 1	1/1	3	7
4	Фазовые равновесия.	1	1/1	3	7
5	Термодинамика фазовых равновесий.	1 1	1/1	3	7
6	Однокомпонентные системы.	1 1	1/1	4	8
7	Свойства разбавленных растворов	1 1	1/1	4	8
	<b>Итого модуль 1:</b>	<b>14 а/ч</b>	<b>14 а/ч</b>	<b>23 а/ч</b>	<b>51 а/ч</b>
8	Ионные равновесие в растворах.	1 1	1/1	3	7



9	Электропроводность растворов электролитов	1 1	1/1	3	7
10	Электродвижущие и электродные процессы	-	1/1	3	5
11	Кинетика химических реакций	-	1/1	3	5
12	Скорость химических реакций	-	1/1	3	5
13	Адсорбция. Ионообменная адсорбция		1/1	3	5
14	Обессоливание воды-деминерализация		1	4	5
	<b>Итого Модуль 2:</b>	<b>4 а/ч</b>	<b>13 а/ч</b>	<b>22 а/ч</b>	<b>39 а/ч</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18 а/ч</b>	<b>27 а/ч</b>	<b>45 а/ч</b>	<b>90 а/ч</b>

*12. Самостоятельная работа студентов (СРС) по разделу физической химии*

№нед.	№темы	Наименование тем	Кол. час.	Форма проведения	Макс балл	Реком. литер-а	Коды,формир.компет-й	Дата проведения
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Методы физико-химического анализа	5 ч	Блиц-опрос	до 56	Осн.1,2,3,4. До п.[1,1,	ОК-1ПК-33	2 неделя
2	2	Состояние системы	5ч	Творческа я работа: Составит ьлиост ративну юсхе мун аданную тему	до 56	Осн.1,2,3,4. Доп.[1,2,3,4, 5,6. Воспользоватьс я интернет-ресурсами	ОК-1 ПК-	3 неделя

3	3	Внутренняя энергия	5ч	Презентация.	до 56	Осн. [1, 2,3,4]. Доп.[1,2,3,4,	ОК-1 ПК-	4 неделя
4	4	Тепловые эффекты. Закон Гесса	5ч	Презентация	до 56	Осн. [1, 2,4]. Доп.[1,2, 3,4.) Воспользоваться интернет-ресурсами	ОК-1 ПК-	5 неделя
5	5	Энтропия	5ч.	Реферат. Презентация.(навыбор)	до 56	Осн. [1, 2.,4]. Доп.[3, 4,5,6] Воспользоваться интернет-ресурсами	ОК-1ПК-33	6 неделя
6	6	Термодинамические потенциалы	5 ч.	Творческая работа:Составить иллюстративную схему по теме Решение ситуационных задач.	до 56	Осн. [1, 2,3,4]. Доп.[3,4,5,6)	ПК-33	7 неделя
7	7	Закон действующих масс	5ч.	Блиц-определение презентации	до 56	Осн. [1, 2,3,4]. Доп.[1,2,3,4,	ПК-33	8 неделя

8	8	Однокомпонентные системы	5ч.	Творческая работа: Составить иллюстративную схему по теме	до 56	Осн.1,2,3,4. Доп.3,4,5,6 Воспользоваться интернет-ресурсами	ПК-33	9 неделя
9	9	Способы выражения концентрации раствора	5ч	Работа с таблицами. Решение ситуационных задач. Творческая работа: Составить иллюстративную схему по теме. Решение ситуационных задач.	до 56	Осн..1,2,3,4. Доп.1,2,3,4,5,6	ОК-1ПК-33	10 неделя

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная:**

- 1) Стромберг А.Г., Семченко Д.П. *Физическая химия: Учебник для вузов.* – М.: Высшая школа, 2003. - 527 с.
- 2) *Физическая химия: Учебник: В 2 кн. / Под ред. К. С. Краснова.* - М.: Высшая школа, 2001. - Кн. 1. *Строение вещества. Термодинамика.* - 512 с., Кн. 2: *Электрохимия. Химическая кинетика и катализ.* - 319 с.
- 3) *Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А. А. Равделя; А. М. Пономаревой.* - М.: ТИД "Аз-Book", 2010. - 239 с.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

4. **Эткинс П. Физическая химия.** - М.: Мир, 2011. - ч.1: *Равновесная термодинамика.* - 494 с.
5. Еремин В.В. *Основы физической химии. Теория и задачи: Учебное пособие.* - М.: Экзамен, 2012. - 480 с.
- 6) *Практические работы по физической химии: Учебное пособие / Под ред. К.П. Миценко, А.А. Равделя, А.М. Пономаревой.* – СПб.: Профессия, 2012. – 384 с.
7. Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф. *Коллоидная химия.* М.: Химия, 2012 – 336 с. 8. Фридрихсберг Д.А. *Курс коллоидной химии.* СПб.: Химия, 2013. - 400 с.
9. Стромберг А.Г., Лельчук Х.А., Картушинская А.И. *Сборник примеров и задач по химической термодинамике.* – М.: Высшая школа, 2009. - 192 с. 10. Колпакова Н.А.,

Анисимова Л.С., Белихмайер Я.А. Сборник примеров и задач по электрохимии. – М.: Высшая школа, 2012. - 143 с.

11. Кудряшов И. В., Каретников Г. С. Сборник примеров и задач по физической химии:

Учебное пособие для вузов. - М.: Альянс, 2008. - 527 с. 12. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. М.: Химия, 2013. - 464 с.

13. Волюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 2010. – 512 с.

14. Михеева Е.В., Пикула Н.П., Карбаинова С.Н. Поверхностные явления и дисперсные системы. Коллоидная химия. Сборник примеров и задач. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 126 с. Программное обеспечение и Internet-ресурсы:

15. Михеева Е.В. Физическая и коллоидная химия. Электронная версия курса лекций, [www.Chem.Pharm](http://www.Chem.Pharm). 16. Михеева Е.В. Физическая и коллоидная химия. Презентации лекций, [www.Chem.Pharm](http://www.Chem.Pharm).

### Информация об оценке

Рейтинг (баллы)	Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Оценка по традиционной системе
87 – 100	A	4,0	Отлично
80 – 86	B	3,33	Хорошо
74 – 79	C	3,0	
68 -73	D	2,33	Удовлетворительно
61 – 67	E	2,0	
31-60	FX	0	Неудовлетворительно

### 11. Политика выставления оценок:

В соответствии с картой накопления баллов, студент может набирать баллы по всем видам занятий.

На лекциях за наличие конспекта без пропусков на занятия студент получает 5 баллов за 1 модуль, на лабораторно-практических занятиях студент получает баллы: за устный ответ-3б, за выполнение лабораторной работы-1б, за тестовый контроль 2б (в общем за один текущий контроль-6б); СРС за выполнение заданий 5б; за рубежный контроль - максимум 10б за наличие конспекта 2б, на решение ситуационной задачи -2б, за проверку практических навыков- 2б, за устный ответ на билет-2б; итоговый контроль – максимум 40б за тестовый контроль.

### 12. Политика курса.

Недопустимо:

а) Опоздание и уход с занятий;

б) Пользование сотовыми телефонами во время занятий; в) Обман и плагиат. г)

Несвоевременная сдача заданий.

1. Введение в физическую химию. Уравнение Менделеева- Клапейрона
2. Определение теплоты образования.  
Определение теплоты реакции нейтрализации.
3. Второй закон термодинамики. Условия протекания самопроизвольных процессов.  
Определение молярной массы растворенного вещества. Определение степени электролитической диссоциации по температуре замерзания раствора.  
(Криоскопия)
4. Термодинамика фазовых равновесий.  
Двухкомпонентные системы. Равновесия ж=ж;  
ж=п.
5. Перегонка бинарной смеси. Основы перегонки. Очистка воды методом перегонки
6. Очистка вещества методом возгонки. Методы разделения смесей.
7. Определение коэффициента распределения.  
Экстракция. Отчет о проделанной работе.
8. Определение константы диссоциации слабой кислоты