



МИНЗДРАВ РОССИИ  
 Федеральное государственное бюджетное  
 образовательное учреждение высшего  
 образования «Южно-Уральский  
 государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной, внеучебной  
 и воспитательной работе

Л.М. Рассохина



*Л.М. Рассохина* 20/16

кафедра Фармации и химии фармацевтического факультета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

уровень высшего образования  
 (специалитет)

Дисциплина – Физическая и коллоидная химия

Специальность – 33.05.01 - Фармация

Форма обучения: очная

Курс I, II семестр 2, 3

Лекции 32 часа

Лабораторные занятия 118 часов

Самостоятельная внеаудиторная работа 66 часов

Экзамен – 36 часов, 3 семестр

ВСЕГО: 252 часа, 7 з.е.

Разработчик программы \_\_\_\_\_

*Миняева*

О.А. Миняева

Заведующий учебной частью кафедры \_\_\_\_\_

*Миняева*

О.А. Миняева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры:

18 сентября 2016 протокол № 2

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*Симонян*

Е.В. Симонян

СОГЛАСОВАНО

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_

*Майорова*

Н.В. Майорова

Начальник методического отдела \_\_\_\_\_

*Патрушева*

В.Б. Патрушева

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании цикловой методической комиссии  
 медико-биологических и фармацевтических дисциплин 23 сентября 2016 протокол № 1

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_

*Казачков*

Е.Л. Казачков

Начальник УМУ \_\_\_\_\_

О.А. Шумакова

### **Сведения о переутверждении рабочей программы**

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_ / \_\_ учебный год на заседании кафедры протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20\_\_ / \_\_ учебный год  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Симонян Е.В.

### **Сведения о переутверждении рабочей программы**

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_ / \_\_ учебный год на заседании кафедры протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20\_\_ / \_\_ учебный год  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Симонян Е.В.

### **Сведения о переутверждении рабочей программы**

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_ / \_\_ учебный год на заседании кафедры протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20\_\_ / \_\_ учебный год  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Симонян Е.В.

### **Сведения о переутверждении рабочей программы**

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_ / \_\_ учебный год на заседании кафедры протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20\_\_ / \_\_ учебный год  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Симонян Е.В.

### **Сведения о переутверждении рабочей программы**

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_ / \_\_ учебный год на заседании кафедры протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_ с изменениями/без изменений протокол изменений на 20\_\_ / \_\_ учебный год  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Симонян Е.В.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. НОРМАТИВНАЯ БАЗА.....	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЧАСАХ.....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
5.1 Лекционный курс.....	6
5.2 Лабораторные занятия.....	7
5.3 Самостоятельная внеаудиторная работа.....	10
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	10
7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	11
8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» .....	11
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	11
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА.....	11

## **1 НОРМАТИВНАЯ БАЗА**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 33.05.01 - Фармация, утвержденный приказом № 1037 Минобрнауки России от 11 августа 2016 г.

СМК П 04 Положение «О рабочей программе дисциплины».

## **2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к базовой части учебного плана образовательной программы по специальности 33.05.01 - Фармация.

Содержание дисциплины «Физическая и коллоидная химия» обеспечивает подготовку выпускника к осуществлению профессиональной деятельности, направленной на объекты:

- лекарственные средства.

**Цель** дисциплины «Физическая и коллоидная химия» состоит в освоении основных физико-химических понятий, в изучении и научном объяснении основных закономерностей, определяющих направление физико-химических процессов, скорость их протекания, влияние на них различных факторов, в выявлении механизма химических реакций, в установлении связи между строением и свойствами веществ, а также в формировании способности и готовности к анализу лекарственных средств с помощью химических и физико-химических методов для решения профессиональных задач.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать теоретические знания по основным разделам дисциплины (по химической термодинамике, учению о химическом равновесии, термодинамике фазового равновесия, по основам учения о растворах, по электрохимии, по химической кинетике и катализу, по физикохимии поверхностных явлений, по строению и свойствам дисперсных (коллоидных) систем);

- сформировать умения использовать на практике знания физико-химических методов и методик, используемых при анализе лекарственных средств,

- сформировать навыки пользования основными приемами и методами физико-химических измерений, навыки работы с основными типами приборов, используемых для физико-химического анализа веществ, навыки обработки, анализа и обобщения результатов физико-химических наблюдений и измерений.

## **3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение дисциплины «Физическая и коллоидная химия» направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

**ОПК-7** - готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

### **Знать:**

- основные понятия и формулы тематических разделов дисциплины (термодинамика, химическое и фазовое равновесие, формальная и молекулярная кинетика, электрохимия,

поверхностные явления, дисперсные системы, растворы высокомолекулярных соединений);

- основы метода «ускоренного старения» для определения сроков годности лекарственных препаратов;
- основы дифференциального и интегрального исчисления, правила нахождения производных, основы математического анализа функциональных зависимостей;
- теоретические основы физико-химических и химических методов анализа - потенциометрии, кондуктометрии, кулонометрии, фотоколориметрии, седиментационного анализа, кинетических методов анализа, фазового анализа, титриметрии, капиллярного анализа и т.д., а также теоретические основы экстракции как метода разделения и концентрирования;
- правила техники безопасности при работе с реактивами и приборами в химической лаборатории.

**Уметь:**

- определять направление протекания химических реакций; рассчитывать ЭДС электрохимических систем, величины  $K_p$  и  $\Delta G$  реакции; рассчитывать потенциалы электродов по уравнению Нернста и ЭДС концентрационных и химических гальванических элементов;
- экспериментально определять зависимость скорости реакции от параметров системы; количественно оценивать значение энергии активации химической реакции;
- оценивать коэффициенты активности ионов электролитов, используя теорию электролитической диссоциации Аррениуса и теорию сильных электролитов Дебая – Гюккеля; рассчитывать электропроводность растворов;
- анализировать возможный сдвиг химического равновесия в системе с использованием правила Ле Шателье и соотношения скоростей прямой и обратной химических реакций;
- рассчитывать количественные характеристики процесса экстракции по экспериментальным данным; обоснованно осуществлять выбор экстрагента и реэкстрагента для разделения, концентрирования и извлечения компонентов из растворов;
- осуществлять обоснованный выбор метода получения конкретной коллоидной системы; получать и стабилизировать коллоидные системы; грамотно подбирать защитный коллоид, электролит-коагулянт и пептизатор для конкретной коллоидной системы;
- определять методом капиллярного анализа знаки зарядов частиц золь в лекарственных формах; анализировать методом капиллярного анализа смеси веществ
- уметь экспериментально определять изоэлектрическую точку (ИЭТ) высокомолекулярных соединений - амфолитов; по значению ИЭТ делать вывод о чистоте препарата, о пригодности препарата к дальнейшему использованию.

**Владеть:**

- навыками расчета необходимых физико-химических величин по формулам и уравнениям;
- навыками вычисления производных, дифференциальных и интегральных выражений, навыками решения простейших дифференциальных уравнений;
- навыками использования метода наименьших квадратов для математической обработки линейных регрессионных зависимостей;
- навыками графического построения и интерпретации результатов экспериментов, а также навыками метрологической обработки результатов экспериментов;
- физико-химическими методиками анализа веществ, образующих истинные и дисперсные системы, техникой химических экспериментов; навыками работы с химической посудой, реактивами и приборами.

**В фармацевтической деятельности:**

**ПК-10** – способность к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов.

**Знать:**

- теоретические основы физико-химических методов, применяемых для анализа лекарственных форм;

- свойства и особенности дисперсных, в том числе коллоидных, систем;
- закономерности изменения агрегативной и кинетической устойчивости в коллоидных системах, используемых для приготовления лекарственных форм; способы повышения агрегативной и кинетической устойчивости коллоидных систем.

**Уметь:**

- готовить истинные, буферные и коллоидные растворы;
- планировать и проводить лабораторные эксперименты, собирать установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим и химическим оборудованием, компьютеризованными приборами;
- табулировать экспериментальные данные, осуществлять их пересчет и графическую интерпретацию; интерполировать и экстраполировать полученные графические зависимости для нахождения искомых величин;
- проводить статистическую обработку данных лабораторных экспериментов.

**Владеть:**

- навыками работы с химической посудой, реактивами и приборами, техникой проведения химических экспериментов;
- физико-химическими методиками анализа веществ, образующих истинные и дисперсные системы;
- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем;
- навыками работы на приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоколориметр, спектрофотометр, рН-метр, рефрактометр, кондуктометр и т.д.).

**4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЧАСАХ**

Таблица 1 - Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем (в часах)
Аудиторные занятия (всего)	150
Лекции	32
Лабораторные занятия	118
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)	64
Экзамен	36 часов (в том числе 33 часа - подготовка к экзамену)
Итого (часы, з.е.)	252 часа, 7 з.е.

**5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**5.1. Лекционный курс - количество часов 32**

Таблица № 2 - Тематика и объем лекционного курса

№	Тема лекции	Количество часов
1	Предмет физической химии и ее значение для фармации. Термодинамика. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Термохимические расчеты. Теплоемкость. Закон Кирхгофа.	2
2	Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Основное термодинамическое неравенство. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Гельмгольца. Термодинамический потенциал.	2
3	Химическое равновесие. Концентрационная и термодинамическая константы равновесия. Вывод уравнения изотермы химической реакции. Термодинамическое обоснование принципа Ле-Шателье-Брауна.	2
4	Коллигативные свойства растворов.	2

5	Экстракция. Закон распределения Нернста-Шилова. Количественные характеристики процесса экстракции (коэффициент распределения, константа распределения, степень извлечения). Применение экстракции в медицине и фармации	2
6	Электрохимия. Теория растворов сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Электропроводность растворов электролитов.	2
7	Термодинамика электродных процессов. Электрохимические методы анализа в фармации.	2
8	Химическая кинетика. Формальная кинетика. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Ускоренные методы определения сроков годности лекарственных препаратов.	2
9	Кинетика сложных реакций. Молекулярная кинетика. Теория активных бинарных столкновений. Элементы теории активированного комплекса.	2
10	Катализ. Механизм действия катализатора. Энергетический профиль каталитической реакции. Энергия активации каталитических реакций. Положительный и отрицательный катализ. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Металлокомплексный катализ. Ферментативный катализ. Торможение химических реакций. Механизм действия ингибиторов.	2
11	Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Уравнение Шишковского. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция на жидкой поверхности.	2
12	Адсорбция на твёрдой поверхности. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Лэнгмюра, Генри, Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация, абсорбция, хемосорбция. Адсорбция сильных электролитов. Неспецифическая (эквивалентная) адсорбция ионов. Избирательная адсорбция ионов. Правило Панета-Фаянса.	2
13	Предмет коллоидной химии и её значение для фармации. Структура и классификация дисперсных систем. Методы получения и очистки коллоидных растворов.	2
14	Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Строение и электрический заряд коллоидных частиц.	2
15	Электрокинетические явления в фармации. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции.	2
16	ВМС в фармации. Набухание и растворение ВМС. Устойчивость растворов ВМС и её нарушение. Вязкость и осмотические свойства ВМС. Студни и гели.	2
Всего:		32

## 5.2. Лабораторные занятия - количество часов 118

Таблица № 3 - Тематика и объем лабораторных занятий

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Часы
<b>II семестр – 64 часа</b>		
1	Основные понятия термодинамики, термохимия. Расчет тепловых эффектов реакций. <i>Оборудование и техника калориметрических измерений</i>	4

2	Зависимость тепловых эффектов химических реакций от природы реагирующих веществ и температуры. Теплоёмкость, уравнение Кирхгофа. <i>Определение активности углей по теплоте смачивания.</i>	4
3	Определение энтальпий физико-химических процессов. <i>Определение энтальпий растворения неорганических безводных солей.</i>	4
4	Энтропия. Энергия Гиббса. Изменение термодинамических функций состояния системы при протекании физико-химических процессов. <i>Определение энтальпий растворения неорганических кристаллогидратов.</i>	4
5	Закон действующих масс для состояния равновесия. <i>Определение энтальпий гидратообразования калориметрическим методом</i>	4
6	Термодинамические потенциалы, химический потенциал, уравнение изотермы химической реакции.	4
7	Обзорное занятие №1 по разделу «Основные понятия и законы термодинамики. Химическое равновесие». 1. Выполнение контрольного тестового задания. 2. Решение контрольных задач.	4
8	Коллигативные свойства растворов. <i>Определение содержания этилового спирта в настойках.</i>	4
9	Экстракция как метод разделения и концентрирования. Применение экстракционных процессов в медицине и фармации. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкими фазами. Закон распределения Нернста-Шилова. Количественные характеристики процесса экстракции. Коэффициент распределения вещества. Факторы, влияющие на величину коэффициента распределения.	4
10	Экстракция. Закон распределения Нернста-Шилова. <i>Определение коэффициента распределения вещества между двумя несмешивающимися жидкостями.</i>	4
11	Обзорное занятие №2 по разделу «Коллигативные свойства растворов. Экстракция». 1. Выполнение контрольного тестового задания. 2. Решение контрольных задач.	4
12	Термодинамика растворов электролитов. Теория Дебая-Гюккеля. Электропроводность растворов сильных электролитов. Электродные потенциалы. Классификация электродов. <i>Определение электропроводности водных растворов неорганических солей.</i>	4
13	Расчет потенциалов электродов. Применение электродов в медицине и фармации. Термодинамика электродных процессов. Электролиз. Законы Фарадея. <i>Определение электропроводности водных растворов органических солей.</i>	4
14	Буферные системы. Буферная емкость. <i>Определение буферной емкости растворов методом потенциометрического титрования.</i>	4
15	Обзорное занятие №3 по разделу «Электрохимия». 1. Выполнение контрольного тестового задания. 2. Решение контрольных задач.	4
16	Химическая кинетика. Кинетические уравнения реакций различных порядков. <i>Оборудование и техника кинетических методов исследования.</i>	4



<b>III семестр – 54 часа</b>		
17	Методы определения порядков химических реакций. Факторы, определяющие кинетику физико-химических процессов. <i>Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов.</i>	3
18	Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Энергия активации реакции. Связь между скоростью реакции и энергией активации реакции Методы определения энергии активации реакции.	3
19	Факторы, определяющие кинетику физико-химических процессов. <i>Зависимость скорости химической реакции от температуры.</i>	3
20	Изучение кинетики химических реакций инструментальными методами. <i>Изучение скорости реакции малахитового зеленого с ионами гидроксила в присутствии солей.</i>	3
21	Обзорное занятие №4 по разделу «Кинетика химических реакций». 1. Выполнение контрольного тестового задания . 2. Решение контрольных задач.	3
22	Термодинамика поверхностных явлений. Изотермы адсорбции. <i>Оборудование и техника для изучения адсорбционных процессов.</i>	3
23	Адсорбция на жидкой и твёрдой поверхности. <i>Изучение адсорбции уксусной кислоты из водных растворов на различных адсорбентах (неполярный сорбент - активированный уголь).</i>	3
24	Адсорбционные процессы. Закономерности избирательной адсорбции электролитов. <i>Изучение адсорбции электролитов на различных сорбентах с кондуктометрическим окончанием.</i>	3
25	Адсорбция на жидкой и твёрдой поверхности. <i>Изучение адсорбции уксусной кислоты из водных растворов на различных адсорбентах (полярный сорбент - силикагель, диоктаэдрический смектит).</i>	3
26	Обзорное занятие №5 по разделу «Поверхностные явления. Адсорбция». 1. Выполнение контрольного тестового задания. 2. Решение контрольных задач.	3
27	Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц. Методы получения дисперсных систем. Способы получения зелей, эмульсий. Роль эмульгатора. Строение коллоидных частиц зелей. Строение ДЭС. Формирование $\phi$ -потенциала и $\xi$ -потенциала. Физический смысл $\phi$ -потенциала и $\xi$ -потенциала. <i>Получение коллоидных систем.</i>	3
28	Коагуляция. <i>Коагуляция коллоидных систем. Неправильные ряды при коагуляции.</i>	3
29	Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц. Электрокинетические явления в фармации. <i>Защита коллоидных систем от коагуляции.</i>	3
30	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.	3
31	Методы определения заряда коллоидных частиц. <i>Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного анализа.</i>	3
32	Обзорное занятие №6 по разделу «Дисперсные системы». 1. Выполнение контрольного тестового задания. 2. Решение контрольных задач.	3
33	Высокомолекулярные соединения (ВМС). Строение и свойства ВМС.	3

	Классификация ВМС. Перечень ВМС, применяемых в фармации и их предназначение. Набухание и растворение ВМС. Зависимость набухания и растворения от различных факторов. Вязкость и осмотическое давление растворов полимеров. Мембранное равновесие Доннана. <i>Набухание и растворение ВМС. Закономерности набухания ВМС в различных средах.</i>	
34	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Итоговое тестирование <i>Определение изоэлектрической точки ВМС по данным набухания.</i>	3
	Итого	118 часов

### 5.3. Самостоятельная внеаудиторная работа - количество часов 66

Таблица № 4 - Тематика и объем самостоятельной внеаудиторной работы

№	Тема самостоятельной внеаудиторной работы	Количество часов	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Буферные системы и растворы	10	ОПК-7 ПК-10	Сообщение на лабораторном занятии по теме 14
2	Методы анализа, основанные на коллигативных свойствах растворов.	15	ОПК-7 ПК-10	Сообщение на лабораторном занятии по теме 9
3	Электрохимические методы анализа в медицине и фармации. Значение этих методов в фармацевтической практике. (Потенциометрия. Прямая потенциометрия. Потенциометрический метод измерения рН. Потенциометрическое титрование. Потенциометрическое определение стандартной энергии Гиббса реакции и константы химического равновесия. Кондуктометрия. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.)	21	ОПК-7 ПК-10	Сообщения на лабораторных занятиях по темам 12-13
4	Теории коагуляции. Адсорбционная теория Фрейндлиха. Электростатическая теория Мюллера. Современная теория коагуляции Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека.	10	ОПК-7 ПК-10	Сообщение на лабораторном занятии по теме 28
5	Вязкость растворов высокомолекулярных соединений (ВМС). Методы измерения вязкости растворов ВМС. Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом.	10	ОПК-7 ПК-10	Сообщение на лабораторном занятии по теме 33

## 6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия: учебник [Электронный ресурс] / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970427668.html>
2. Харитонов, Ю.Я. Физическая химия: учебник [Электронный ресурс] / Харитонов Ю.Я. - М.:

ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с. – Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423905.html>

## 7 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

### Основная литература:

1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия: учебник [Электронный ресурс] / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970427668.html>
2. Харитонов, Ю.Я. Физическая химия: учебник [Электронный ресурс] / Харитонов Ю.Я. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с. – Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423905.html>
3. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия. Задачник: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с. – Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970428443.html>

### Дополнительная литература:

1. Сергеев, В.Н. Курс коллоидной химии для медицинских вузов. / В. Н. Сергеев. - М.: МИА, 2008. - 176 с.
2. Миняева, О.А. Физическая и коллоидная химия. Лабораторные работы: учеб. пособие / О.А. Миняева, Н.Н. Ножкина– Челябинск: изд-во ЧелГМА, 2010. – 48 с.
3. Миняева, О.А. Анализ и статистическая обработка экспериментальных данных: учеб. пособие / О.А. Миняева, В.И. Сафонов – Челябинск: изд-во ЧелГМА, 2009. – 95 с.
4. Миняева, О.А. Сборник тестовых заданий по физической и коллоидной химии: учеб. пособие / О.А. Миняева. - Челябинск : ЧелГМА, 2011. - 127 с.

## 8 РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Электронный каталог НБ ЮУГМУ [http://www.lib-susmu.chelsma.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=114](http://www.lib-susmu.chelsma.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=114)
2. Электронная коллекция полнотекстовых изданий ЮУГМУ [http://www.lib-susmu.chelsma.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=114](http://www.lib-susmu.chelsma.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=114)
3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронный ресурс «Консультант фармацевта» <http://www.consultpharma.ru>.
5. Государственный реестр лекарственных средств [grls.rosminzdrav.ru](http://grls.rosminzdrav.ru)
6. Государственная Фармакопея, XIII издание. Режим доступа:  
<https://www.rosminzdrav.ru/poleznye-resursy/gosudarstvennaya-farmakopeya-rossiyskoy-federatsii-xiii-izdaniya>. ( альтернативный режим доступа: <http://femb.ru/> ).

## 9 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Windows XP(7)
2. Microsoft Office 2007(2010)
3. Антивирус Kaspersky Endpoint Security
4. Система автоматизации библиотек ИРБИС 64

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Кафедра Фармации и химии фармацевтического факультета располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом.

Для проведения занятий лекционного типа имеются отдельные помещения, оснащенные

специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием (экран, проектор, ноутбук, звукоусилительная аппаратура).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации оснащены специализированной мебелью, переносным мультимедийным оборудованием (ноутбук, проектор, экран), плитой «Мечта», весами лабораторными, рН – метром, рефрактометром, шкафом вытяжным лабораторным, шкафом ШС - 80, весами аналитическими, столом лабораторным титровальным, шейкером, набором химической посуды, реактивов, набором ареометров, учебно – наглядными пособиями (таблицы, пакет нормативных документов).

Учебная лаборатория физико – химических методов анализа №805 (ул. Воровского,64, учебный корпус №2, 8 этаж) укомплектована столами лабораторными. Оборудование: шкаф вытяжной, баня водяная с электроподогревом, дозаторы 1 кан, дозаторы Колор, весы аналитические, магнитная мешалка, осмометр ОМТ, поляриметр, спектрофотометры СФ-56, термостат, фотометр фотоэлектрический, шейкер, рН – метр, центрифуга, центрифуга ОПН – 8, облучатель рециркуляционный, облучатель.

Помещения в университете для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры – 86 шт).

## АННОТАЦИЯ

К рабочей программе дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Специальность 33.05.01 - Фармация

Курс I, II

Уровень высшего образования специалитет

Объект: лекарственные средства.

**Цели:** освоение основных физико-химических понятий, изучение и научное объяснение основных закономерностей, определяющих направление физико-химических процессов, скорость их протекания, влияние на них различных факторов, выявление механизма химических реакций, установление связи между строением и реакционной способностью вещества, а также формирование способности и готовности к анализу лекарственных средств с помощью химических и физико-химических методов для решения профессиональных задач.

**Задачи:**

- сформировать теоретические знания по основным разделам дисциплины (по химической термодинамике, учению о химическом равновесии, термодинамике фазового равновесия, по основам учения о растворах, по электрохимии, по химической кинетике и катализу, по физикохимии поверхностных явлений, по строению и свойствам дисперсных (коллоидных) систем);
- сформировать умения использовать на практике знания физико-химических методов и методик, используемых при анализе лекарственных средств,
- сформировать навыки пользования основными приемами и методами физико-химических измерений, навыки работы с основными типами приборов, используемых для физико-химического анализа веществ, навыки обработки, анализа и обобщения результатов физико-химических наблюдений и измерений.

**Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:**

<b>ОПК-7</b> - готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.
--

<b>ПК-10</b> – способность к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов.
---

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные понятия и формулы тематических разделов дисциплины (термодинамика, химическое и фазовое равновесие, формальная и молекулярная кинетика, электрохимия, поверхностные явления, дисперсные системы, растворы высокомолекулярных соединений);
- основы метода «ускоренного старения» для определения сроков годности лекарственных препаратов;
- основы дифференциального и интегрального исчисления, правила нахождения производных, основы математического анализа функциональных зависимостей;
- теоретические основы физико-химических и химических методов анализа - потенциометрии, кондуктометрии, кулонометрии, фотоколориметрии, седиментационного анализа, кинетических методов анализа, фазового анализа, титриметрии, капиллярного анализа и т.д., а также теоретические основы экстракции как метода разделения и концентрирования;
- теоретические основы физико-химических методов, применяемых для анализа лекарственных форм;
- свойства и особенности дисперсных, в том числе коллоидных, систем;
- закономерности изменения агрегативной и кинетической устойчивости в коллоидных системах, используемых для приготовления лекарственных форм; способы повышения агрегативной и кинетической устойчивости коллоидных систем;
- правила техники безопасности при работе с реактивами и оборудованием в химической лаборатории.

### **Уметь:**

- определять направление протекания химических реакций; рассчитывать ЭДС электрохимических систем, величины  $K_p$  и  $\Delta G$  реакции; рассчитывать потенциалы электродов по уравнению Нернста и ЭДС концентрационных и химических гальванических элементов;
- экспериментально определять зависимость скорости реакции от параметров системы; количественно оценивать значение энергии активации химической реакции;
- оценивать коэффициенты активности ионов электролитов, используя теорию электролитической диссоциации Аррениуса и теорию сильных электролитов Дебая – Гюккеля; рассчитывать электропроводность растворов;
- анализировать возможный сдвиг химического равновесия в системе с использованием правила Ле Шателье и соотношения скоростей прямой и обратной химических реакций;
- рассчитывать количественные характеристики процесса экстракции по экспериментальным данным; обоснованно осуществлять выбор экстрагента и реэкстрагента для разделения, концентрирования и извлечения компонентов из растворов;
- осуществлять обоснованный выбор метода получения конкретной коллоидной системы; получать и стабилизировать коллоидные системы; грамотно подбирать защитный коллоид, электролит-коагулянт и пептизатор для конкретной коллоидной системы;
- определять методом капиллярного анализа знаки зарядов частиц золей в лекарственных формах; анализировать методом капиллярного анализа смеси веществ
- уметь экспериментально определять изоэлектрическую точку (ИЭТ) высокомолекулярных соединений - амфолитов; по значению ИЭТ делать вывод о чистоте препарата, о пригодности препарата к дальнейшему использованию;
- готовить истинные, буферные и коллоидные растворы;
- планировать и проводить лабораторные эксперименты, собирать установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим и химическим оборудованием, компьютеризованными приборами;
- табулировать экспериментальные данные, осуществлять их пересчет и графическую интерпретацию; интерполировать и экстраполировать полученные графические зависимости для нахождения искомых величин;
- проводить статистическую обработку данных лабораторных экспериментов.

### **Владеть:**

- навыками расчета необходимых физико-химических величин по формулам и уравнениям;
- навыками вычисления производных, дифференциальных и интегральных выражений, навыками решения простейших дифференциальных уравнений;
- навыками использования метода наименьших квадратов для математической обработки линейных регрессионных зависимостей;
- навыками графического построения и интерпретации результатов экспериментов, а также навыками метрологической обработки результатов экспериментов;
- физико-химическими методиками анализа веществ, образующих истинные и дисперсные системы, техникой химических экспериментов; навыками работы с химической посудой, реактивами и приборами;
- навыками работы с химической посудой, реактивами и приборами, техникой проведения химических экспериментов;
- физико-химическими методиками анализа веществ, образующих истинные и дисперсные системы;
- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем;
- навыками работы на приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоколориметр, спектрофотометр, рН-метр, рефрактометр, кондуктометр и т.д.).

### **Формы аттестации: экзамен**