

**Тематический план занятий семинарского типа
по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»
для обучающихся 2025 года поступления
по образовательной программе
33.05.01 Фармация,
направленность (профиль) Фармация
(специалитет),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

**Thematic plan for seminar-type classes
in discipline «Physical and colloidal chemistry»
for students of 2025 year of admission
under the educational programme 33.05.01 Pharmacy,
specialisation (profile) Pharmacy (Specialist's),
form of study full-time correspondence
for the 2026-2027 academic year**

№	Тематические блоки	Практическая подготовка в рамках тематического блока ³	Часы (академ.) ³
3 семестр			
1.	Введение в физическую и коллоидную химию. Основные разделы физической и коллоидной химии, цели, задачи. ²	-	4
2.	Химическая термодинамика. ¹ Задачи и методы физической и коллоидной химии. Первое начало термодинамики. Теплємкость. Расчеты тепловых эффектов. ²	ПП	4
3.	Химическая термодинамика. Определение тепловых эффектов. ¹ Лабораторный практикум «Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием». Решение задач. ²	ПП	4
4.	Второе начало термодинамики. Химическое равновесие. ¹ Химическое равновесие. Изучение равновесия гомогенной реакции в растворе. ²	ПП	4
5.	Термодинамические потенциалы. Определение направления протекания процесса. ¹ Определение направления протекания процесса по термодинамическим данным в изобарно-, изохорно-термическом процессах. Лабораторный практикум «Определение интегральной теплоты растворения соли». ²	ПП	4
6.	Итоговая работа № 1 ¹	-	4
7.	Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля, следствия из закона Рауля. Осмос. Роль осмоса в биологических системах. Решение задач. ²	ПП	4
8.	Гетерогенные равновесия. ¹ Условия растворения и образования осадков. Лабораторный практикум «Условия образования и растворения осадков». Решение задач. ²	ПП	4

9.	Буферные системы. ¹ Механизм действия буферных систем. Протолитические реакции. Уравнения Гендерсона-Гассельбаха. Расчет pH протолитических систем. Решение задач. Зона буферного действия и буферная емкость. Буферные системы крови. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Лабораторный практикум «Свойства буферных растворов». ²	ПП	4
10.	Итоговая работа № 2 ¹	-	4
11.	Термодинамика фазовых равновесий. ¹ Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Решение задач. Анализ одно- и двухкомпонентных систем Построение диаграммы плавкости бинарной системы с простой эвтектикой. Лабораторный практикум «Построение диаграммы плавкости 2-х компонентной системы с простой эвтектикой». ²	ПП	4
12.	Анализ диаграмм растворимости ограниченно растворимых жидкостей. ¹ Анализ диаграммы взаимной растворимости веществ с верхней критической температурой растворения с применением правила фат Гиббса. Правило рычага. Решение задач. ²	ПП	4
13.	Анализ трехкомпонентных систем. ¹ Треугольник Гиббса-Розебома. Экстракция Принципы получения настоев и отваров. Лабораторный практикум «Определение коэффициента распределения уксусной кислоты между водой и бензолом». ²	ПП	4
14.	Электрохимия. Электропроводность. Электродный потенциал. ¹ Электрохимия проводники I и II рода. Понятие электрода Возникновение двойного электрического слоя. Виды электрических потенциалов и механизмы их возникновения, биологическое значение. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста для расчета электродного потенциала. Решение задач. ²	ПП	4
15.	Окислительно-восстановительные системы. Гальванический элемент. ¹ Уравнение Нернста-Петерса. Редокс-системы организма. Решение задач. Гальванический элемент. Типы гальванических элементов. Элемент Даниэля-Якоби. Расчет ЭДС гальванического элемента. Решение задач. Лабораторный практикум «Термодинамика гальванического элемента». ²	ПП	4
16.	Потенциометрия. Потенциометрическое титрование. ¹ Потенциометрические методы измерения pH. Электроды сравнения и определения Потенциометрическое титрование. Лабораторный практикум «Определение константы диссоциации слабой кислоты потенциометрическим методом». ²	ПП	4
17.	Итоговая работа № 3. ¹	-	4
4 семестр			
18.	Кинетика химических реакций. ¹ Скорость химической реакции, факторы на нее влияющие. Влияние температуры на скорость химической реакции Деструкция лекарственных веществ Расчет температурного коэффициента и энергии активации Способы расчета сроков годности лекарственных веществ. Решение задач. ²	ПП	4
19.	Исследование зависимости скорости разложения тиосульфата натрия от концентрации и температуры. ¹ Лабораторный практикум «Исследование зависимости скорости разложения тиосульфата натрия». ²	ПП	4
20.	Молекулярная кинетика. ТАС и ТПС. ¹	ПП	4
21.	Изучение кинетических закономерностей сложных реакций. ¹		4

	Фармакокинетика. Решение задач. ²	ПП	
22.	Катализ. ¹ Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Ферментативный катализ. Уравнение Михатлиса-Ментен. ²	ПП	4
23.	Итоговая работа № 4. ¹	-	4
24.	Физико-химия поверхностных явлений. ¹ Поверхностные явления на подвижной границе раздела фаз. Основные свойства и особенности поверхностно-активных веществ. Адсорбция на границе раздела жидкость-жидкость. Уравнение Шишковского. Правило Дюкло-Траубе. ²	ПП	4
25.	Адсорбция на границе раздела жидкость-жидкость. ¹ Лабораторный практикум «Влияние длины цепи на поверхностную активность нормальных алифатических спиртов». ²	ПП	4
26.	Адсорбция на границе раздела жидкость-газ. Анализ уравнения Гиббса. Уравнение Гиббса-Ребиндера. Изотерма адсорбции, ее объяснение. Уравнение Ленгмюра. Изотерма Фрейндлиха. Экспериментальное определение констант этих уравнений. ²	ПП	4
27.	Адсорбция на границе раздела твердое тело - газ, твердое тело-жидкость. ¹ Лабораторный практикум «Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле». Решение задач. ²	ПП	4
28.	Итоговая работа № 5. ¹	-	4
29.	Дисперсные системы. ¹ Классификация дисперсных систем. Лиофобные коллоидные растворы. Электро - кинетические свойства коллоидных систем и электрофоретические методы исследования в фармации. Мицелла. Свойства лиофобных коллоидных растворов. ²	ПП	4
30.	Методы очистки и получения коллоидных растворов. Физико-химические основы получения коллоидных растворов. Методы очистки и получения коллоидных растворов. Строение коллоидных частиц. Лабораторный практикум «Получение и свойства золей». ²	ПП	4
31.	Устойчивость коллоидных растворов. Изучение процесса коагуляции золь электролитами. Устойчивость коллоидных растворов. Определение порога коагуляции. Подтверждение правила Шульце-Гарди. Лабораторный практикум «Определение порога коагуляции». ²	ПП	4
32.	Изучение свойств аэрозолей, эмульсий и суспензий. ¹	ПП	4
33.	Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений. ¹ Набухание и растворение ВМС. Вязкость, виды вязкости. Уравнение Штаудингера. Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений. Осмотическое давление, мембранное равновесие Доннана. Уравнение Галлера. ²	ПП	4
34.	Устойчивость растворов ВМС. ¹ Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом. Лабораторный практикум. «Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом». ²	ПП	4
35.	Итоговая работа № 6. ¹	-	4
	Итого		140

¹ – тема

² – сущностное содержание

³ – ПП (практическая подготовка)

⁴ – один тематический блок включает в себя несколько занятий, продолжительность одного занятия 45 минут, с перерывом между занятиями не менее 5 минут

№	Thematic Blocks	Practical training within the thematic block ³	Hours (Academic)
Semester 3			
36.	Introduction to physical and colloidal chemistry. ¹ The main sections of physical and colloidal chemistry, goals, and objectives. ²	-	4
37.	Chemical thermodynamics. ¹ Problems and methods of physical and colloid chemistry. The first law of thermodynamics. Heat capacity. Calculations of thermal effects. ²	PT	4
38.	Chemical thermodynamics. Determination of thermal effects. ¹ Laboratory practice "Determination of the heat of neutralization of a strong acid with a strong base". Solving problems. ²	PT	4
39.	Second law of thermodynamics. Chemical equilibrium. ¹ Chemical equilibrium. Study of the equilibrium of a homogeneous reaction in a solution. ²	PT	4
40.	Thermodynamic potentials. Determining the direction of the process. ¹ Determining the direction of the process using thermodynamic data in isobaric, isochoric, and thermal processes. Laboratory exercise "Determination of the integral heat of salt dissolution." ²	PT	4
41.	Final control work No. 1. ¹	-	4
42.	Colligative properties of solutions. ¹ Raoult's law, consequences of Raoult's law. Osmosis. The role of osmosis in biological systems. Solving problems. ²	PT	4
43.	Heterogeneous equilibria. ¹ Conditions for dissolution and precipitation. Laboratory practice "Conditions for precipitation and dissolution". Solving problems. ²	PT	4
44.	Buffer systems. ¹ The mechanism of action of buffer systems. Prolytic reactions. Henderson-Hasselbalch equations. Calculation of pH of prolytic systems. Solving problems. Buffer zone and buffer capacity. Buffer systems of blood. The concept of acid-base state of the body. Laboratory practice "Properties of buffer solutions". ²	PT	4
45.	Final control work No. 2. ¹	-	4
46.	Thermodynamics of phase equilibria. ¹ Conditions of phase equilibrium. Gibbs' phase rule. Problem solving. Analysis of one- and two-component systems Construction of a melting diagram of a binary system with simple eutectic. Laboratory workshop "Construction of a melting diagram of a 2-component system with simple eutectic". ²	PT	4
47.	Analysis of the solubility diagrams of limited soluble liquids. ¹ Analysis of the mutual solubility diagram of substances with an upper critical temperature of dissolution using the Fath Gibbs rule. The lever rule. Solving problems. ²	PT	4
48.	Analysis of three-component systems. ¹ Gibbs-Roseboom triangle. Extraction Principles of obtaining infusions and decoctions. Laboratory practice "Determination of the distribution coefficient of acetic acid between water and benzene". ²	PT	4
49.	Electrochemistry. Electrical conductivity. Electrode potential. ¹	PT	4

	Electrochemistry conductors of the I and II kind. The concept of an electrode The emergence of a double electric layer. Types of electrical potentials and mechanisms of their occurrence, biological significance. Standard hydrogen electrode. The Nernst equation for calculating the electrode potential. Solving problems. ²		
50.	Oxidation-reduction systems. Galvanic cell. ¹ Nerist-Petersa equation. Redox systems of the body. Solving problems. Galvanic cell. Types of galvanic cells. Daniel-Jacobi cell. Calculation of the EMF of a galvanic cell. Solving problems. Laboratory practice "Thermodynamics of a galvanic cell". ²	PT	4
51.	Potentiometry. Potentiometric titration. ¹ Potentiometric methods of pH measurement. Comparison electrodes and definitions Potentiometric titration. Laboratory practice "Determination of the dissociation constant of a weak acid by the potentiometric method". ²	PT	4
52.	Final control work No. 3. ¹	-	4
Semester 4			
53.	Kinetics of chemical reactions. ¹ The rate of a chemical reaction, the factors that affect it. The effect of temperature on the rate of a chemical reaction Destruction of medicinal substances Calculation of the temperature coefficient and activation energy Methods of calculating the shelf life of medicinal substances. Solving problems. ²	PT	4
54.	Study of the dependence of the rate of decomposition of sodium thiosulfate on concentration and temperature. ¹ Laboratory practice "Study of the dependence of the rate of decomposition of sodium thiosulfate". ²	PT	4
55.	Molecular kinetics. TAC and TTC. ¹	PT	4
56.	Study of the kinetic patterns of complex reactions. ¹ Pharmacokinetics. Problem solving. ²	PT	4
57.	Catalysis. ¹ Homogeneous catalysis. Heterogeneous catalysis. Enzyme catalysis. Michaelis-Menten equation. ²	PT	4
58.	Final control work No. 4. ¹	-	4
59.	Physical and chemical aspects of surface phenomena. ¹ Surface phenomena at a moving interface. Basic properties and features of surfactants. Adsorption at the liquid-liquid interface. The Shishkovsky equation. The Duclot-Traube rule. ²	PT	4
60.	Adsorption at the liquid-liquid interface. ¹ Laboratory exercise "The effect of chain length on the surface activity of normal aliphatic alcohols". ²	PT	4
61.	Adsorption at the liquid-gas interface. ¹ Analysis of the Gibbs equation. The Gibbs-Rebinder equation. The adsorption isotherm and its explanation. The Langmuir equation. The Freundlich isotherm. Experimental determination of the constants of these equations. ²	PT	4
62.	Adsorption on the solid-gas and solid-liquid interfaces. ¹ Laboratory exercise "Adsorption of acetic acid on activated carbon". Problem solving. ²	PT	4
63.	Final control work No. 5. ¹	-	4
64.	Dispersed systems. ¹ Classification of dispersed systems. Lyophobic colloidal solutions. Electro - kinetic properties of colloidal systems and electrophoretic research methods in pharmacy. Micella.	PT	4

	Properties of lyophobic colloidal solutions. ²		
65.	Methods of purification and preparation of colloidal solutions. ¹ Physicochemical basis of preparation of colloidal solutions. Methods of purification and preparation of colloidal solutions. Structure of colloidal particles. Laboratory practice "Preparation and properties of sols". ²	PT	4
66.	Stability of colloidal solutions. ¹ Study of the process of sol coagulation by electrolytes. Stability of colloidal solutions. Determination of the coagulation threshold. Confirmation of the Schulze-Gardi rule. Laboratory practice "Determination of the coagulation threshold". ²	PT	4
67.	Study of the properties of aerosols, emulsions, and suspensions. ¹	PT	4
68.	Features of the properties of solutions of high-molecular-weight compounds. ¹ Swelling and dissolution of HMW. Viscosity, types of viscosity. The Staudinger equation. Features of the properties of solutions of high-molecular-weight compounds. Osmotic pressure, membrane equilibrium of Donnan. The Haller equation. ²	PT	4
69.	Stability of solutions of HMC ¹ Determination of the molecular weight of the polymer by the viscometric method. Laboratory practice. «Determination of the molecular weight of the polymer by the viscometric method». ²	PT	4
70.	Final control work No. 6. ¹	-	4
Итого			140

Рассмотрено на заседании кафедры химии, протокол от «29» мая 2026 г. № 10.

Approved at the Chemistry Department meeting

Minutes dated «29» may 2026y. № 10.

И.о. заведующего кафедрой
Acting Head of the Department



С.В. Лисина
S.V. Lisina