

**Тематический план занятий семинарского типа
по дисциплине «Аналитическая 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 «Analytical 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.	Теоретические основы аналитической химии. ¹ Аналитические реакции катионов I (первой) аналитической группы. ²	ПП	4
2.	Кислотно-основная классификация катионов. ¹ Основные понятия в аналитической химии. Аналитические реакции катионов II аналитической группы. ²	ПП	4
3.	Основные положения теории электролитической диссоциации. ¹ Теория электролитической диссоциации. Сильные, слабые электролиты. Аналитические реакции катионов III группы. ²	ПП	4
4.	Гетерогенные равновесия в аналитической химии. ¹ Гетерогенное равновесие «раствор-осадок». Произведение растворимости, молярная растворимость труднорастворимых электролитов. Анализ смеси катионов I-III групп (УИРС № 1). ²	ПП	4
5.	Протолитическое равновесие в растворах. ¹ Протолитическое равновесие в растворах кислот, оснований, солей, буферные растворы. Тест – контроль №1. ²	ПП	4
6.	Итоговая работа № 1. Аналитические реакции катионов IV группы. ¹	ПП	4
7.	Окислительно-восстановительные равновесия в аналитической химии. ¹ Окислительно - восстановительные системы, расчет ЭДС. Уравнение Нернста. Качественные реакции катионов V аналитической группы. ²	ПП	4
8.	Равновесия в растворах комплексных соединений. ¹ Строение и свойства комплексных соединений, равновесия в растворах комплексных соединений. Расчет концентрации комплексообразователя в разных системах. Качественные реакции катионов VI аналитической группы. ²	ПП	4

9.	Органические реагенты в аналитической химии. ¹ Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп. (УИРС № 2). Тест-контроль № ²	ПП	4
10.	Итоговая контрольная работа № 2. Аналитические группы анионов и их характеристика. ¹	ПП	4
11.	Анализ смеси анионов. (УИРС № 3). Тест-контроль № 3. ¹	ПП	4
12.	Экстракция. ¹ Однократная и многократная экстракция йода. Экстракция как метод выделения, очистки, концентрирования компонентов. Ознакомление с этапами и приемами экстрагирования различных по свойствам соединений. ²	ПП	4
13.	Экстракция. ¹ Однократная и многократная экстракция катионов цинка. Экстракция как метод выделения, очистки, концентрирования катионов. Отработка метода работы малых групп. ²	ПП	4
14.	Хроматография. ¹ Хроматография как метод разделения и очистки веществ. Бумажная и тонкослойная хроматография смеси аминокислот и смеси катионов. ²	ПП	4
15.	Хроматография. ¹ Хроматография в тонком слое. Бумажная и тонкослойная хроматография. Отработка знаний по терминологии и условиям проведения процесса хроматографирования. ²	ПП	4
16.	Анализ соли или смеси сухих солей. (УИРС № 4). ¹ Навыки отбора и использования групповых, селективных и специфических реагентов в ходе анализа, навыки проведения качественных реакций. ²	ПП	4
17.	Итоговое занятие № 3 ¹	-	4
4 семестр			
18.	Гравиметрический метод анализа. ¹ Гравиметрический метод анализа, основные понятия. Осаждаемая и гравиметрические формы, требования к ним. Сущность метода. ²	ПП	4
19.	Гравиметрический метод анализа. УИРС № 5 ¹ Отработка навыков взвешивания, растворения, осаждения, фильтрования, прокаливания веществ, математические расчеты. Работа малыми группами. ²	ПП	4
20.	Титриметрический анализ. ¹ Кислотно-основное титрование, основные понятия, сущность метода. Определение массы щелочи и карбоната при их совместном присутствии. ²	ПП	4
21.	Кислотно-основное титрование. ¹ Определение соли аммония формальным методом. ²	ПП	4
22.	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. ¹ Сущность метода. Выполнение УИРС № 6 Определение массы железа (II) в растворе. Определение H ₂ O ₂ в препарате методом малых групп. ²	ПП	4
23.	Окислительно-восстановительное титрование. Йодиметрия. ¹ Особенности йодометрии и иодатометрии. Техника выполнения лабораторных работ по определению действующих компонентов лекарственных препаратов УИРС № 7. ²	ПП	4
24.	Окислительно-восстановительное титрование. Бромометрия, броматометрия. ¹ Сущность метода, умения составлять схемы хода анализа в методах броматометрии. УИРС № 8 «Определение массовой доли салицилата натрия в препарате». ²	ПП	4
25.	Окислительно-восстановительное титрование. Нитритометрия. ¹ Сущность метода. Отработка навыков операций в нитритометрическом определении лекарственных препаратов. УИРС № 9 «Определение массовой доли сульфаниламидного препарата». ²	ПП	4
26.	Итоговая работа № 4 ¹	-	4
27.	Титриметрический анализ. Комплексонометрия. ¹ Комплексонометрия, сущность метода, основные понятия. УИРС № 10 1) Определение общей жесткости воды. 2) Определение кальция и магния в минеральной воде 3). Определение кальция в глюконате кальция Навыки расчетов и	ПП	4

	оформления протоколов работ. ²		
28.	Титриметрический анализ. Осадительное титрование. Осадительное титрование, сущность метода, основные понятия, виды осадительного титрования. УИРС № 11 «Приготовление и стандартизация нитрата серебра и тиоцианата аммония». ²	ПП	4
29.	Итоговая контрольная работа № 5. ¹	-	4
30.	Оптические методы анализа. Фотоэлектроколориметрия. ¹ Сущность и особенности оптических методов анализа. Отработка метода градуировочного графика. Построение калибровочной кривой. УИРС № 12 Определение массы Cu^{2+} в растворе. Отработка навыков обработки экспериментальных данных. ²	ПП	4
31.	Оптические методы анализа. Спектрофотометрия. ¹ Спектрофотометрия как метод оптического анализ, сущность метода, расчеты. УИРС № 13 1) Определение массы кофеина в лекарственном препарате 2) Определение массы папаверина (с математической обработкой результатов анализа). ²	ПП	4
32.	Оптические методы анализа. Спектрофотометрия. УИРС № 14 Определение массы папаверина (с математической обработкой результатов анализа). ¹	ПП	4
33.	Электрохимические методы анализа. Потенциометрическое титрование. ¹ Условия проведения неводного титрования. Умения подбора растворителей и индикаторов для проведения титрования в неводных средах. УИРС № 15 «Определение массовой доли вещества в лекарственном препарате методом неводного потенциометрического титрования». ²	ПП	4
34.	Газо-жидкостная хроматография. ¹ Устройство и принцип работы хроматографа. Основные структурные компоненты и узлы прибора. Хроматографические колонки, их устройство. Условия проведения газо-жидкостной хроматографии. 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.	Theoretical Foundations of Analytical Chemistry. ¹ Analytical Reactions of I (First) Analytical Group Cations. ²	PT	4
37.	Acid-base classification of cations. ¹ Basic concepts in analytical chemistry. Analytical reactions of cations of the II analytical group. ²	PT	4
38.	Basic principles of the theory of electrolytic dissociation. ¹ The theory of electrolytic dissociation. Strong and weak electrolytes. Analytical reactions of group III cations. ²	PT	4
39.	Heterogeneous equilibria in analytical chemistry. ¹ Heterogeneous solution-precipitation equilibrium. Solubility product, molar solubility of sparingly soluble electrolytes. Analysis of a mixture of I-III group cations (SERW No. 1). ²	PT	4
40.	Protic equilibrium in solutions. ¹		4

	Protic equilibrium in solutions of acids, bases, salts, buffer solutions. Test – control No. 1. ²	PT	
41.	Final control work No. 1. Analytical reactions of group IV cations. ¹	PT	4
42.	Oxidation-reduction equilibria in analytical chemistry. ¹ Oxidation-reduction systems, calculation of EMF. Nernst equation. Qualitative reactions of V analytical group cations. ²	PT	4
43.	Equilibria in solutions of complex compounds. ¹ Structure and properties of complex compounds, equilibria in solutions of complex compounds. Calculation of the concentration of the complexing agent in different systems. Qualitative reactions of the VI analytical group cations. ²	PT	4
44.	Organic reagents in analytical chemistry. ¹ Analysis of a mixture of cations of IV-VI analytical groups. (SERW No. 2). Test control No. 2. ²	PT	4
45.	Final control work No. 2. Analytical groups of anions and their characteristics. ¹	PT	4
46.	Analysis of anion mixture. (SERW No. 3). Test control No. 3. ¹	PT	4
47.	Extraction. ¹ Single and multiple extraction of iodine. Extraction as a method of isolation, purification, and concentration of components. Familiarization with the stages and techniques of extracting compounds with different properties. ²	PT	4
48.	Extraction. ¹ Single and multiple extraction of zinc cations. Extraction as a method of isolation, purification, concentration of cations. Development of the method of working with small groups. ²	PT	4
49.	Chromatography. ¹ Chromatography as a method of separation and purification of substances. Paper and thin-layer chromatography of a mixture of amino acids and a mixture of cations. ²	PT	4
50.	Chromatography. ¹ Thin-layer chromatography. Paper and thin-layer chromatography. Practice in the terminology and conditions of the process of chromatographing. ²	PT	4
51.	Analysis of salt or a mixture of dry salts. (SERW No. 4). ¹ Skills in selecting and using group, selective, and specific reagents during analysis, as well as in conducting qualitative reactions. ²	PT	4
52.	Final control work No. 3 ¹	-	4
Semester 4			
53.	Gravimetric analysis method. ¹ Gravimetric analysis method, basic concepts. Precipitated and gravimetric forms, requirements for them. The essence of the method. ²	PT	4
54.	Gravimetric method of analysis. SERW No. 5 ¹ Practice in weighing, dissolving, precipitating, filtering, calcining substances, mathematical calculations. Work in small groups. ²	PT	4
55.	Titrimetric analysis. ¹ Acid-base titration, basic concepts, the essence of the method. Determination of the mass of alkali and carbonate in their joint presence. ²	PT	4
56.	Acid-base titration. ¹ Determination of ammonium salt by the formal method. ²	PT	4
57.	Oxidation-reduction titration. Permanganometry. ¹ The essence of the method. Performing SERW No. 6. Determination of the mass of iron (II) in a solution. Determination of H ₂ O ₂ in a preparation using the small-group method. ²	PT	4
58.	Oxidation-reduction titration. Iodimetry. ¹ Features of iodometry and iodateometry. Technique of performing laboratory work on the determination of active components of medicinal products SERW No. 7. ²	PT	4

59.	Oxidation-reduction titration. Bromometry, bromatometry. ¹ The essence of the method, the ability to draw up diagrams of the analysis process in bromatometry methods. SERW No. 8 "Determination of the mass fraction of sodium salicylate in a drug". ²	PT	4
60.	Oxidation-reduction titration. Nitritometry. ¹ The essence of the method. Working out the skills of operations in nitritometric determination of medicinal products SERW No. 9 "Determination of the mass fraction of a sulfanilamide drug". ²	PT	4
61.	Final control work No. 4. ¹	-	4
62.	Titrimetric analysis. Complexonometry. ¹ Complexonometry, the essence of the method, basic concepts. SERW No. 10 Determination of total water hardness. 2) Determination of calcium and magnesium in mineral water 3). Determination of calcium in calcium gluconate Skills of calculations and registration of work protocols. ²	PT	4
63.	Titrimetric analysis. Precipitation titration. ¹ Precipitation titration, the essence of the method, basic concepts, types of precipitation titration. SERW No. 11 "Preparation and Standardization of Silver Nitrate and Ammonium Thiocyanate". ²	PT	4
64.	Final control work No.5. ¹	-	4
65.	Optical methods of analysis. Photoelectric colorimetry. ¹ The essence and features of optical methods of analysis. Working out the method of the calibration graph. Construction of the calibration curve. SERW No. 12 Determination of the mass of Cu ²⁺ in a solution. Working out the skills of processing experimental data. ²	PT	4
66.	Optical methods of analysis. Spectrophotometry. ¹ Spectrophotometry as a method of optical analysis, the essence of the method, calculations. SERW No. 13 Determination of the mass of caffeine in a medicinal product 2) Determination of the mass of papaverine (with mathematical processing of the analysis results). ²	PT	4
67.	Optical methods of analysis. Spectrophotometry. SERW No. 14 Determination of the mass of papaverine (with mathematical processing of the analysis results). ¹	PT	4
68.	Electrochemical methods of analysis. Potentiometric titration. ¹ Conditions for conducting non-aqueous titration. Skills for selecting solvents and indicators for conducting titration in non-aqueous media. SERW No. 15 "Determination of the mass fraction of a substance in a medicinal product by non-aqueous potentiometric titration." ²	PT	4
69.	Gas-liquid chromatography. ¹ The device and principle of operation of the chromatograph. The main structural components and units of the device. Chromatographic columns and their structure. Conditions for conducting gas-liquid chromatography. ²	PT	4
70.	Final control work No. 6. ¹	-	4
Total			140

¹ – topic

² – essential content

³– PT (Practical training within the thematic block)

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