

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет хімії, екології та фармації
Кафедра хімії та технологій

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ
підготовки Бакалавра
Спеціальності 091 Біологія та біохімія
Освітньо-професійної програми Біологія

Луцьк – 2024

Силабус освітнього компонента «Аналітична хімія» підготовки бакалавра, спеціальності Біологія та біохімія, за освітньо-професійною програмою Біологія, форма навчання – денна, за навчальним планом, затвердженим 2024 р.

Розробник: Савчук Т.І., доцент кафедри неорганічної та фізичної хімії,
кандидат хімічних наук, доцент

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми к.біолг.н., доц.

Теплюк В.С.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри неорганічної та фізичної хімії протокол № 2 від 16 вересня 2024 р.

Завідувач кафедри: д.х.н., проф.
Л.Д.



Гулай

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	І. Опис освітнього компонента
Денна форма навчання	09 Біологія 091 Біологія та біохімія Бакалавр	Нормативна	
Кількість годин/кредитів <u>90 /3</u>		Рік навчання <u>1</u>	
		Семестр <u>2</u>	
		Лекції <u>24</u> год	
		Лабораторні <u>28</u> год	
ІНДЗ: <u>немає</u>		Самостійна робота <u>32</u> год	
		Консультації <u>6</u> год	
		Форма контролю: залік	
Мова навчання	українська		

II. Інформація про викладачів

Прізвище, ім'я та по батькові: *Савчук Тетяна Іванівна*

Науковий ступінь: *кандидат хімічних наук*

Вчене звання: *доцент*

Посада: *доцент кафедри неорганічної та фізичної хімії*

Контактна інформація: +38 0509985500 e-mail: Savchuk.Tanja@vnu.edu.ua.

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>.

III. Опис дисципліни

1. Анотація курсу. Освітній компонент “Аналітична хімія” належить до переліку дисциплін з циклу нормативної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою Біологія та біохімія. Дисципліна спрямована на вивчення теоретичних основ аналітичної хімії та

оволодіння сучасними методами аналізу, які характеризуються високою швидкістю виконання та чутливістю.

2. Пререквізити: хімія.

3. Метою викладання освітнього компонента є формування уявлень про теоретичні основи аналітичної хімії, основи метрології, пробо відбору, які безпосередньо використовуються для методик визначень речовин методами хімічного аналізу. Завдання навчальної дисципліни: засвоїти теоретичні основи аналітичної хімії; засвоїти якісні реакції виявлення катіонів та аніонів; засвоїти принцип та методи титриметричного аналізу; засвоїти принцип гравіметричного аналізу.

4. Процес вивчення дисципліни спрямований на формування загальних компетентностей (ЗК), фахових компетентностей (ІК), та програмних результатів навчання (ПРН):

ЗК 03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

ЗК 07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК 09. Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.

ЗК 10. Здатність працювати в команді.

СК 01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

СК 02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК 03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

СК 04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ПРН 03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.

ПРН 06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПРН 07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

ПРН 22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на доброчесність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПРН 24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

5. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	Форма контролю/ бали

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи аналітичної хімії. Якісний аналіз речовин.							
Тема 1. Основні поняття аналітичної хімії.		2	-		1	4	П/3,3/3
Тема 2. Якісний аналіз речовин.		4	-	6		4	П/3,3/3
Тема 3. Рівноваги в гомогенних та гетерогенних системах.		4	-	4	1	4	П/4,3/4, КР/20
Разом за змістовим модулем 1		10	-	10	2	12	/40
Змістовий модуль 2. Титриметричний та гравіметричний аналіз							
Тема 4. Основні поняття титриметрії. Кислотно-основне титрування		4	-	4	1	4	П/2, 3/2
Тема 5. Комплексонометричне та осаджуване титрування		4	-	4	1	4	П/2, 3/2
Тема 6. Окисно-відновне титрування		2	-	4	1	4	П/2, 3/2, КР/20
Тема 7. Основи та особливості гравіметричного аналізу		2	-	4	1	4	П/2, 3/2
Тема 8. Розрахунки в гравіметричному аналізі		2	-	2		4	П/2 3/2, КР/20
Разом за змістовим модулем 2		14	-	18	4	20	/60
Разом за семестр							/100
Усього годин	90	24	-	28	6	32	

*Форма контролю: П-питання теоретичні, З-задачі, КР- контрольна робота

6. Тематичні плани

6.1. Тематичний план лекційних занять

№ за/п	Тема	К-сть годин
1.	Основні поняття аналітичної хімії.	2
2.	Якісний аналіз речовин	4

3.	Кисотно-основні рівноваги	2
4.	Рівноваги в гомогенних, гетерогенних системах	4
5.	Основні поняття титриметрії. Кисотно-основне титрування	4
6.	Комплексонометричне титрування	2
7.	Окисно-відновне, осаджуване титрування	2
8.	Основи та особливості гравіметричного аналізу	2
9.	Розрахунки в гравіметричному аналізі	2
Усього:		24

6.2. Тематичний план лабораторних робіт

№ за/п	Тема	К-сть годин
1.	Техніка безпеки. Якісні реакції I-III груп катіонів за кислотно-основною класифікацією.	4
2.	Якісні реакції IV-VI груп катіонів за кислотно-основною класифікацією	4
3.	Якісні реакції аніонів за кислотно-лужною класифікацією	4
4.	Стандартизація розчину натрій гідроксиду по хлоридній кислоті	4
5.	Визначення феруму у солі Мора	4
6.	Визначення твердості природної води	4
7.	Йодометричне титрування. Йодометричне визначення Купруму	4
Усього:		28

6.3. Тематичний план самостійної роботи

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного лекційного матеріалу та його систематизація	6
2	Написання аналітичних реакцій.	6
3	Розв'язування розрахункових задач.	6
4	Підготовка до лабораторних робіт.	6
5	Підготовка до контрольної роботи.	8
	Разом	32

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо здобувача освіти: здобувач освіти повинен відвідувати лекції та лабораторні заняття. Пропущені без поважних причин заняття потрібно відпрацювати: підготувати конспект лекції, виконати лабораторну роботу, пройти опитування по темі.

Політика щодо академічної доброчесності: усі завдання здобувач освіти повинен виконувати самостійно.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: у випадку пропуску лекції без поважної причини здобувач освіти готує конспект до наступного лабораторного заняття. До закінчення вивчення модуля здобувач освіти повинен відпрацювати усі лабораторні заняття.

V. Підсумковий контроль

Семестровий залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу на підставі результатів виконання ним усіх видів навчальних робіт, передбачених навчальною програмою. Семестровий залік виставляється за результатами поточного контролю на лабораторних заняттях та індивідуальних завдань. Якщо протягом семестру студент набрав 60 і більше балів, він може отримати залік, не складаючи його.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки (менше 60 балів) або за бажанням підвищити свій результат студент складає залік. (На залік виносяться усі теоретичні питання, що охоплюють весь матеріал, що вивчався протягом курсу). При цьому він може набрати від 0 до 100 балів, де 60 балів і вище – задовільна /позитивна оцінка

Перелік питань до заліку:

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи аналітичної хімії. Якісний аналіз речовин. Основні поняття аналітичної хімії. Предмет аналітичної хімії, її місце в системі наук, зв'язок з практикою. Види аналізу: елементний, фазовий, молекулярний, функціональний, ізотопний. Якісний і кількісний аналіз. Основні аналітичні проблеми: межі виявлення, точність, селективність, експресність, локальність. Класифікація методів аналізу. Аналітичний сигнал, об'єм інформації в аналітичному сигналі. Якісний аналіз речовин. Типи реакцій у якісному аналізі. Групові й характерні реакції. Основні характеристики аналітичних реакцій – чутливість і селективність. Відкриваний мінімум, мінімальне розведення, межа виявлення, фактор селективності. Основні методи виявлення. Аналіз сухим і мокрим шляхом. Термохімічний метод, розтирання порошку. Мікрокристалоскопічний, краплинний методи. Способи підвищення чутливості й селективності реакцій. Дробний і систематичний аналіз. Аналітичні класифікації катіонів на групи (сірководнева, кислотно-основна, амонійно-фосфатна). Якісні реакції на катіони та аніони

Змістовий модуль 2. Титриметричний аналіз. Основні поняття титриметрії. Класифікація титриметричних методів. Вимоги до реакцій. Точки еквівалентності та кінця титрування. Поняття про індикатори, їх класифікація. Види титриметричних визначень (пряме, методи заміщення і залишків). Концентрації розчинів. Розрахунки в титриметрії. Титранти, первинні і вторинні стандарти, способи їх приготування. Кислотно-основне титрування. Загальна оцінка методу. Індикатори (інтервал переходу, показник титрування, найважливіші представники). Криві титрування (на прикладі титрування сильною чи слабкою кислотою сильною чи слабкою основою). Вплив різних факторів на величину стрибка титрування. Підбір індикаторів, індикаторні похибки. Приклади аналітичних визначень. Комплексометричне титрування. Принципи та особливості методу. Поняття про комплексонометрію та їх сполуки з іонами металів. Металохромні індикатори (інтервал переходу, показник титрування, принцип дії, найважливіші представники). Криві титрування. Вплив різних факторів на величину стрибка титрування. Найважливіші способи (пряме, зворотне, заміщення, кислотно-основне). Приклади аналітичних визначень. Окисно-відновне титрування. Принцип методу, класифікація. Способи фіксування кінцевої точки

титрування. Специфічні, незворотні, універсальні окисно-відновні індикатори (інтервал переходу, показник титрування, найважливіші представники). Криві титрування. Вплив різних факторів на величину стрибка титрування. Підбір індикаторів, індикаторні похибки. Характеристика, особливості, аналітичне використання методів перманганатометрії, хроматометрії, йодометрії, броматометрії. Приклади аналітичних визначень. Осаджуване титрування. Принцип методу, обмеження. Криві титрування. Вплив різних факторів на величину стрибка титрування. Основні типи індикаторів (осаджувальні, металохромні, адсорбційні). Аргентометрія, методи Гей-Люссака, Мора, Фольгарда, Фаянса. Сульфатометрія, меркурометрія (особливості, використання в аналізі). Гравіметричний аналіз. Основи та особливості гравіметричного аналізу. Основи та особливості методу. Схема утворення осаду, залежність структури осаду від умов осадження (концентрація, температура, час тощо). Співосадження, основні види – адсорбція, оклюзія, післяосадження. Корисність і шкідливість співосадження для потреб аналітичної хімії. Типи осадів, умови їх отримання. Найважливіші операції методу. Розрахунки, фактор перерахунку. Осадження з гомогенного розчину. Розрахунки в гравіметричному аналізі. Осаджувальна та гравіметрична форми, вимоги до них. Органічні та неорганічні осаджувачі. Розрахунки, фактор перерахунку. Приклади використання методу.

VI. Шкала оцінювання

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів, де формою контролю є залік

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VI. Рекомендована література

1. Федущак Н.К. Аналітична хімія. Основи теорії і практики / Федущак Н.К, Калібабчук В.О. та інші. Вінниця.: Вид-во Нова книга. 2012. 640 с.
2. Семенишин Д.І. Аналітична хімія / Семенишин Д.І., Ларук М.М. Львів.: Видавн. Львівська політехніка. – 2015 – 148 с.
3. Болотов В.В. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз. / Болотов В.В.; За ред. проф. Болотова В.В. Вінниця.: Вид-во Нова книга. 2011. 424 с.
4. Аналітична хімія: навчальний посібник / О. М. Гайдукевич, В. В. Болотов, Ю. В. Сич та інші. – Х.: Основа, Вид-во НФАУ, 2000. 432 с.
5. Кормош Ж.О., Савчук Т.І., Семенишин Д.І., Супрунович С.В., Кочубей В. В., Корольчук С.І. Потенціометричні сенсори для визначення Анальгіну у фарм-препаратах. Методи та об'єкти хімічного аналізу. 2020. № 2 (15). С. 66-72.
6. Кормош Ж., Кормош Н., Савчук Т, Корольчук С та ін. Потенциометрический сенсор для определения напроксена. Химико-фармацевтический журнал. 2021. № 1 (55). С. 62-64.
7. Аналітична хімія: навчальний посібник / О.Ю.Кичирук, А.В.Шляніна, Н.В.Кусяк –

Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2022. – 242 с.

8. Корольчук С.І. Аналітична хімія та інструментальні методи хімічного аналізу. Частина I для студентів II курсу факультету хімії, екології та фармації спеціальностей 102 Хімія, 014 Середня освіта (Хімія), 161 Хімічні технології та інженерія/ Корольчук С.І, Савчук Тетяна Іванівна, Кормош Жолт Олександрович, Юрченко Оксана Миколаївна - Луцьк : ПП Іванюк В.П., 2019 – 42 с.

Додаткова література

1. Циганок Л.П. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / Л.П.Циганок, Т.О.Бубель, А.Б.Вишнікін, О.Ю.Вашкевич; За ред. проф. Л.П. Циганок - Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014.- 252 с.
2. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. — К. : ВСВ «Медицина», 2017. — 280 с.
3. Potentiometric Sensor for Analgin Determination in Pharmaceutical formulations/ Z.A.Kormosh, T.I.Savchuk, D.I.Semenishin, S.V. Suprunovich, V.V.Kochubei, S.I.Korolchuk // Methods and objects of chemical analysis. – 2020,- V.15, № 2. – P 66-72.
4. Кормош Ж.О., Корольчук С. І., Савчук Т. І. та інш. Метформін-чутливий іон-селективний електрод. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія Хімія. 2022. № 1(47). С 56-58.