

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Хімічний факультет  
Кафедра аналітичної хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана  
навчальної роботи

В.О. Павленко

*Павленко* 2019 року

«    »    2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
СУЧАСНІ МЕТОДИ ПРОБОПІДГОТОВКИ В  
АНАЛІЗІ**

для студентів

галузі знань    **10 Природничі науки**  
спеціальність    **102 Хімія**  
освітній рівень    **“магістр”**  
освітня програма    **Хімія**  
вид дисципліни    **вибіркова**

Форма навчання    **денна**  
Навчальний рік    **2019/2020**  
Семестр    **II**  
Кількість кредитів ECTS    **3**  
Мова викладання, навчання та оцінювання    **українська**  
Форма заключного контролю    **залік**

Викладач (лектор):    **Ракс Вікторія Анатоліївна**

Пролонговано: на 2020/2021 н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.


на 2021/2022 н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Розробники:

**Ракс Вікторія Анатоліївна, доц., к.х.н.**

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о.зав. кафедри аналітичної хімії

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

(О.Ю.Тананайко)  
(прізвище та ініціали)

Протокол №6 від "9" квітня 2019 року

Схвалено науково - методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 4 від "8" травня 2019 року

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ (О.С.Роїк)

**1. Мета дисципліни** – ознайомлення з теорією і практикою пробовідбору й пробопідготовки в хроматографії.

**2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:**

1. Знати методи пробопідготовки з використанням фізичних процесів; методи пробопідготовки з використанням хімічних процесів; найбільш поширені методи концентрування органічних та неорганічних речовин
2. Знати особливості підготовки розчинників
3. Знати емпіричні і розрахункові параметри в питаннях пробопідготовки зразків
4. Вміти виконувати відбір проб об'єктів в різних агрегатних станах; виконувати найбільш часто вживані методи пробопідготовки
5. Знати способи розрахунків за методом добавок; способи розрахунків межі виявлення і визначення
6. Володіти базовими підходами до аналізу конкретних зразків (фармацевтичні об'єкти, харчові продукти, об'єкти довкілля тощо)
7. Володіти найбільш часто вживаними методами пробопідготовки

**3. Анотація навчальної дисципліни.** Ознайомлення з теорією і практикою пробовідбору й пробопідготовки в хроматографії. Основні поняття класичних та сучасних методів пробопідготовки: концентрування, розділення, відділення. Загальні підходи до аналізу конкретних зразків на вміст цільових та нецільових компонентів (фармацевтичні об'єкти, харчові продукти, об'єкти довкілля тощо). Взаємозв'язок обраного методу пробопідготовки з обраним методом хроматографічного аналізу.

**4. Завдання:** розвиток у студентів теоретичних уявлень та практичних навичок про етапи пробопідготовки, їх теоретичні основи, особливості практичного застосування.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль (активність під час практичних ПтК-1 і лабораторних робіт ПтК-2 та контроль самостійної роботи ПтК-3), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
<b>1. Знання</b>				
1.1	Знати місце сучасних методів пробопідготовки в системі хімічних наук	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	2
1.2	Знати класифікацію методів пробопідготовки з використанням хімічних та фізико-хімічних процесів і основи кожного з них	лекції, практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	30
1.3	Знати методи концентрування, розділення і відділення при проведенні пробопідготовки зразків перед аналізом.	лекції, практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	8
<b>2. Вміння</b>				

2.1	Визначати напівкількісно сполуки;	практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	15
2.2	Проводити пробопідготовку об'єктів методами рідинно-рідинної екстракції, твердофазної екстракції та тонкошарової хроматографії	лабораторні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	15
2.3	Розв'язувати розрахункові задачі з курсу сучасні методи пробопідготовки	лекції, практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	10
<b>3. Комунікація</b>				
3.1	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі сучасних методів пробопідготовки	лекції, практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
<b>4. Автономність та відповідальність</b>				
4.1	Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати експерименту	практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
4.2	Дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії	лабораторні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни (РНД) із програмними результатами навчання (ПРН):

ПРН	РНД (код)									
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	
<b>Знання та вміння</b> Знати сталі наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.	+	+		+						
Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми.	+			+						



ПРН	РНД (код)									
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	
Складати технічне завдання до проекту, розподіляти час, організувати свою роботу, складати звіт.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.	+	+	+	+	+	+	+			
Використовувати набуті знання та компетенції з хімії для вирішення прикладних задач.				+		+	+			
Аналізувати наукові проблеми та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Комунікація</b> Володіти навичками публічної мови та ведення дискусії з колегами та цільовою аудиторією.				+		+	+	+	+	+
Працювати в міждисциплінарній команді, мати навички міжособистісної взаємодії з урахуванням етичних норм.				+	+	+	+	+	+	+
Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для спілкування, обміну та інтерпретації даних.				+		+	+	+	+	+
<b>Автономія та відповідальність</b> Оцінювати ризики у професійній діяльності та здійснювати запобіжні дії.	+							+	+	+
Брати на себе відповідальність за виконання експериментів.	+							+	+	+
Діяти соціально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Уміти вчитись самостійно для безперервного професійного розвитку.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Приймати обґрунтовані рішення, нести відповідальність за власні судження та результати.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 7. Схема формування оцінки

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 - бальною шкалою. Модульний контроль включає 1 змістовий модуль і комплексний підсумковий модуль (залік).

Загалом за семестр: 1 модульна контрольна робота; 10 год практичних робіт.

#### - семестрове оцінювання

1.1. активність під час лабораторного заняття та оформлення результатів лабораторного експерименту;

1.2. активність під час лабораторно- теоретичного заняття;

1.3. виконання домашньої самостійної роботи;

1.4. написання модульної контрольної роботи.

**- підсумкове оцінювання**

залік.

Максимальна оцінка за семестр: **80 балів.**

Максимальна оцінка на заліку: **20 балів.**

Максимальна загальна оцінка за курс: **100 балів.**

**7.2. Організація оцінювання (за формами контролю згідно з графіком навчального процесу):**

*Оцінювання за формами контролю*

**Оцінювання за формами поточного контролю:**

- модульна контрольна робота 50 балів;
- самостійна робота 20 балів;
- практична робота 10 балів

Протягом першого змістового модуля студенти пишуть 1 модульну контрольну роботу. Самостійна робота виконується у формі реферату. Таким чином, максимальна кількість балів, яку може набрати студент – наступна:

**Змістовий модуль 1 (ЗМ1) – 3 кредити (90 год.).**

Включає 10 лекцій (20 год), 10 год практичних занять та 60 год. самостійної роботи:

80 балів

$$\mathbf{ЗМ1 = МК1(50) + СР(20) + ПР (10) = 80}$$

Підсумковий комплексний модуль (КПМ) - залік:

20 балів

Всього

100 балів

**Оцінка** за практичну роботу включає в себе:

- оцінку за теоретичну підготовку 4 бали (усне або письмове опитування);
- практичне виконання робіт 4 бали (активність);
- оформлення робіт 2 бали (назва, реагенти, експериментальні результати, виконання навчальних задач).

**Підсумкова оцінка за семестр (ПО) за результатами навчальної діяльності розраховується, як сума балів за змістовим модулем та заліком:**

**Таблиця 1**

Розрахунок модульних оцінок

	<i>Змістовий модуль 1 (ЗМ1)</i>	<i>Комплексний підсумковий модуль (КПМ) - залік</i>	<i>Підсумкова оцінка (ПО)</i>
Максимальна кількість балів	80	20	100

Студент **не допускається** до складання заліку, якщо кількість балів, одержаних за змістові модулі (поточний контроль) впродовж семестру разом з максимально можливою кількістю балів, набраних на заліку, в сумі не перевищуватиме **59** балів, а також якщо студент немає жодної оцінки з поточного модульного контролю.

**7.3. Шкала відповідності оцінок**

**Шкала відповідності (за умови заліку)**

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою
90 – 100	<b>зараховано / passed</b>
85 – 89	
75 – 84	
65 – 74	
60 – 64	
1 – 59	<b>не зараховано / fail</b>



## 8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій, практичних і лабораторних занять

№ лекції	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	практичні	самост. робота
<b>Змістовий модуль 1.</b> Методи вилучення, розділення і концентрування нелетких, напівлетких та летких органічних сполук.				
1	Вступ до пробопідготовки в хроматографії . Пробовідбір. Методи пробопідготовки з використанням механічних процесів	4		5
2	Кількісні характеристики оцінювання пробопідготовки	2	4	5
3	Класифікація методів твердофазної екстракції, приклади застосування	2	4	20
4	Методи оцінки ефективності твердофазної екстракції. Розділення методом тонкошарової хроматографії.	2		
5	Методи вилучення та концентрування за допомогою розчинників	2		
6	Дериватизація	2		10
7	Підготовка розчинників в високоефективній рідинній хроматографії. Особливості підготовки проб полімерної природи, біологічних матриць, продуктів харчування	2		10
8	Методи пробопідготовки при визначенні летких органічних сполук	2		
9	Очищення органічних сполук після їх вилучення	2		10
<b>Модульна контрольна робота</b>			2	
<b>Всього за модуль 1</b>		<b>20</b>	<b>10<sup>1</sup></b>	<b>60</b>

Загальний обсяг **90 год**

в тому числі:

Лекції – **20 год**

Практичні роботи– **10 год**

Самостійна робота – **60 год**

<sup>1</sup> У робочій програмі навчальної дисципліни зазначається *реальна* кількість годин (*кратне 2 год. – час тривалості пари*). Загальна кількість годин на модуль повинна бути кратна 0,5 кредита (18 год), наприклад: 3+3,5+3,5 = 10 кредитів

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. В.А. Халаф, В.М. Зайцев. Пробовідбір і пробопідготовка у хроматографії.- К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. – 235 с.
2. Другов Ю.С., Родин А.А. Пробоподготовка в экологическом анализе. С.-Пт.: «Анатолия», 2002. – 755 с.
3. Золотов Ю.А., Цизин Г.И., Дмитриенко С.Г., Моросанова Е.И. Сорбционное концентрирование микрокомпонентов из растворов. Применение в неорганическом анализе. – М.: Наука, 2007. – 320 с.
4. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища.-К.: Либідь, 1996. – 304 с.
5. Лисенко О.М., Набиванець Б.Й. Вступ до хроматографічного аналізу. Навчальний посібник. 2005. К.: Корвін Пресс. – 187 с.

### Додаткова:

1. Высокоэффективная жидкостная хроматография в биохимии. Пер. с англ./под ред. А. Хеншен и др.. –М.: Мир, 1988. – 688 с.
2. Сонияси Р., Сандра П., Шлетт К. "Анализ воды: Органические микропримеси" Hawlett-Packard Company, 1994 – 248 с.
3. Анализ объектов окружающей среды /под ред. Р. Сонияси. М.: Мир, 1993.
4. Воробьева Л.А. Химический анализ почв. М.: Изд-во МГУ, 1998. – 272 с.
5. Frei R.W. Selective sample handling and detection in high-performance liquid chromatography (journal of chromatography library). - Elsevier Science & Technology, 1988. – P. 457.
6. M.A.Z. Arruda (Editor). Trends In Sample Preparation. - Nova Science. Pub., 2007– P. 304.