

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Хімічний факультет

Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

Павленко В.О.



« 30 » грудня 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Хроматографія мономерів і полімерів
для студентів**

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

Форма навчання **денна**
Навчальний рік **2018/2019**
Семестр **V**
Кількість кредитів ECTS **3 кредити (V семестр
програми підготовки за ОР «бакалавр»)**
Мова викладання, навчання та оцінювання
українська
Форма контролю **іспит**

Викладач (лектор): **Вретік Людмила Олександрівна**

Пролонговано: на **2019/2020** н.р. *Л. Савченко* « 3 » 04 2019 р.
на **2020/2021** н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2018

затверджена на засіданні кафедри хімії високомолекулярних сполук
Протокол № 12 від "11" травня 2018 року

Завідувач кафедри І.Савченко (Савченко І.О.)

Схвалено науково - методичною комісією факультету за напрямом підготовки
0401 Природничі науки, спеціальністю 04010101 Хімія

Голова науково-методичної комісії В.М. Амірханов (Амірханов В.М)

Протокол № ..6...від ".30.." 05 2018 року

Голова науково-методичної комісії О.С. Ройк (Ройк О.С.)

« 3 » 04 2019 року

Протокол №від "....." 20__ року

Голова науково-методичної комісії _____ (_____)

« ____ » _____ 20__ року

1. Мета дисципліни – ознайомлення студентів із теоретичними основами хроматографічних розділень низько- та високомолекулярних сполук, особливостей практичного використання для об'єктів різної природи.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

1. Теоретична підготовка, що надається студенту загальним курсом «Хімія високомолекулярних сполук».
2. Теоретична підготовка, що надається студенту загальним курсом «Фізична хімія».

3. Анотація навчальної дисципліни. Теоретичні основи газової та рідинної адсорбційної, газо-рідинної та рідинно-рідинної хроматографії, гель-проникної, оберненої газової хроматографії. Особливості використання для аналізу мономерів та полімерних матеріалів.

4. Завдання: надання теоретичних уявлень про основи хроматографічних розділень мономерів та високомолекулярних сполук та набуття студентами практичних навичок у виконанні хроматографічного аналізу та інтерпретації отриманих даних.

5. Результати навчання за дисципліною:

Ко д	Результат навчання	Форми викладан- ня 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 під- сумкові й оцінці з дис- ципліни
1. Знання				
1.1	1.1. Знати місце хроматографії в системі хімічних наук	лекції, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
1.2	1.2. Знати класифікацію хроматографічних методів та особливості застосування для аналізу високомолекулярних сполук	лекції, лабораторн і, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	10
1.3	1.3. Знати базові принципи та процедури хімічного аналізу, характеристик хімічних речовин	лекції, лабораторн і, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	25

2. Вміння				
2.1	2.1. Знайти у першоджерелах інформацію про методи одержання органічних сполук і їх фізичні та хімічні властивості;	лабораторні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	10
2.2	2.2. Здатність установлювати зв'язок між будовою та властивостями речовини	лабораторні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	15
2.3	2.3. Здійснювати операції, направлені на вилучення, очистку та доказ за допомогою фізико-хімічних методів будови високомолекулярних органічних сполук	лабораторні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	15
3. Комунікація				
3.1	3.1. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі хроматографії	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
3.2	3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	лабораторні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
4. Автономність та відповідальність				
4.1	4.1. Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати експерименту	лабораторні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
4.2	4.2. Дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії	лабораторні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5

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

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Знання Базові методологічні знання та розуміння основ хімії та суміжних галузей знань	+			+						
Здатність розуміти та інтерпретувати основи фізики та математики на рівні, достатньому для використання їх у різних сферах хімії	+			+						
Знання хімічної термінології та номенклатури, спроможність описувати хімічні дані у символічному вигляді	+	+	+	+						
Знання основних типів хімічних реакцій та їх характеристики		+	+							
Здатність пояснити зв'язок між будовою та властивостями речовин	+	+	+	+						
Знання та розуміння періодичного закону та періодичної системи елементів, здатність описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі	+	+	+	+						
Знання основних принципів квантової механіки, здатність застосовувати їх для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку	+			+						
Базові знання принципів і процедур фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типового обладнання та приладів	+		+	+	+	+			+	+
Знання основ планування та проведення експериментів, методики та техніки приготування розчинів та реагентів				+	+	+			+	+
Знання основних принципів термодинаміки та хімічної кінетики, здатність до їх застосування для рішення практичних задач	+			+					+	

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Здатність описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах		+		+		+				
Здатність установлювати зв'язок між загальними властивостями та властивостями окремих атомів та молекул, включаючи макромолекули, полімери тощо	+	+	+	+	+	+				
Уміння Здійснювати критичний аналіз, оцінювати дані та синтезувати нові ідеї				+	+	+	+	+		
Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей					+	+	+	+	+	+
Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.					+	+	+		+	
Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.				+			+		+	
Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.							+	+	+	
Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.	+	+	+	+						
Використовувати свої знання та розуміння на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Готувати розчини та реагенти, планувати та здійснювати хімічні експерименти.					+	+			+	+
Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	+						+	+	+	
Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.				+			+	+		
Використовувати набуті знання та компетенції з хімії в прикладному полі, базові інженерно-технологічні навички.				+			+	+		
Комунікація Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією.							+	+	+	
Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування.				+			+	+		
Вміння відображати результати своїх наукових досліджень у письмовому вигляді.				+		+	+	+	+	+
Здатність до презентації результатів своїх досліджень.				+			+	+		
Здатність працювати в міждисциплінарній команді, мати навички міжособистісної взаємодії.				+	+	+	+	+	+	+
Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.				+		+	+	+	+	+
Автономія та відповідальність Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища.	+								+	+
Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Здатність приймати обґрунтовані рішення та рухатися до спільної мети.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання

- 1.1. активність під час лабораторного заняття та оформлення результатів лабораторного експерименту;
- 1.2. виконання домашньої самостійної роботи;
- 1.3. написання модульної контрольної роботи.

- підсумкове оцінювання

іспит

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

	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Іспит		Разом	
	Min. – 18 балів	Max. – 30 балів	Min. – 18 балів	Max. – 30 балів	Min. – 24 балів	Max. – 40 балів	Min. – 60 балів	Max. – 100 балів
Лабораторна робота	3	5	6	10				
Виконання домашньої самостійної роботи	3*	5	3*	5				
Модульна контрольна робота 1	12	20						
Модульна контрольна робота 2			9	15				
Іспит					24**	40		
							60	100

* рекомендований мінімум; ** критичний мінімум

До іспиту може бути допущений студент, **який виконав усі обов'язкові види робіт**, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Хроматографія мономерів і полімерів" (а саме: виконання зазначених у програмі домашніх самостійних робіт, лабораторних робіт, написання модульних контрольних робіт), **і при цьому за результатами модульно-рейтингового контролю в семестрі отримав за змістові модулі сумарну оцінку в балах не менше 36 балів** (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – іспит).

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум для іспита або критично-розрахунковий мінімум для допуску до іспита допускається написання реферату за темами доповіді чи самостійної роботи, за які отримана незадовільна оцінка, або перескладання МКР, за які отримана незадовільна оцінка, з дозволу деканату (за наявності поважної причини, що не дозволила вчасно та якісно підготуватися до доповіді / МКР).

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Шкала відповідності

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

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій, практичних і лабораторних занять

№ теми	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	С/Р
<i>Змістовий модуль 1. Адсорбційна та розподільча хроматографія</i>				
1	Місце хроматографічних методів в хімії полімерів. Загальна характеристика хроматографічних методів.	2		2
2	Рідинна колоночна адсорбційна хроматографія.	2		2
3	Рідинна колоночна адсорбційна хроматографія. Практичне використання.	2		2
4	Тонкошарова хроматографія.	2	2	2
5	Газова адсорбційна хроматографія (ГХ).	2		2
6	Розподільча (газо-рідинна)газова хроматографія.	2		2
7	Капілярна ГХ.	2		2
8	Обернена ГХ.	2		4
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>			
	<i>Всього</i>	18	2	18
<i>Змістовий модуль 2. Ексклюзивна хроматографія</i>				
9	Ексклюзивна хроматографія (SEC). Історія розвитку метода, варіанти проведення.	2		4
10	Гелі, класифікація. Вибір рухомої фази. Фракціонування полімерів.	2		4
11	Калібрування колонок та розрахунок молекулярних мас.	1		4
12	Апаратурне оформлення, вплив умов експерименту на розраховувані значення молекулярних мас.	2	2	4
13	Особливості водної SEC.	1	4	4
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>			
	<i>Всього</i>	8	6	20
	ВСЬОГО	26	8	38

Загальний обсяг 72 год., у тому числі:

Лекцій – 26 год.

Лабораторних – 8 год.

Самостійна робота - 38 год.

Рекомендована література:

Основна:

1. Б.В. Айвазов “Введение в хроматографию»: Учебное пособие для хим. спец. вузов: - М.: «Высш. шк.», 1983.
2. Я.И.Яшин «Физико-химические основы хроматографического разделения»: М.: «Химия», 1986.
3. С. Перри и др. «Практическое руководство по жидкостной хроматографии»:М.: «Мир», 1974.
4. Г. Мак-Нейер, Э. Бонелли «Введение в газовую хроматографию» пер. с англ. И.А. Ревельского, под ред. А.А. Жуховицкого, М.: «Мир», 1970.
5. М.С. Клещева, Ю.М. Завьялов, И.Т. Коржова «Газохроматографический анализ в производстве полимеризационных пластмасс».-Л.: «Химия», 1978.-224 с.
6. Б.Г. Беленький, Л.З. Виленчик «Хроматография полимеров».-М.: «Химия», 1978.-344 с.
7. «Фракционирование полимеров» под ред. М.Кантова, М.: «Мир», 1971.- 438 с.
8. S. Mori, H. G. Barth “Size Exclusion Chromatography”, Springer-Verlag, 1999.- 234 с.

Додаткова:

1. Энгельгард Х. Жидкостная хроматография при высоких давлениях .- М.: «Мир», 1980.- 455 с.