

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Хімічний факультет

Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана

з навчальної роботи

Павленко В.О.



« 30 » травня 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ХІМІЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ МАТЕРІАЛІВ

для студентів

галузі знань 0401 Природничі науки

спеціальність 102 Хімія

освітній рівень “бакалавр”

освітня програма Хімія

вид дисципліни навчальний предмет

Форма навчання денна

Навчальний рік 2019/2020

Семестр III

Кількість кредитів ECTS 4 кредити

Мова викладання, навчання та оцінювання

українська

Форма контролю

залік

Викладач (лектор): Вретік Людмила Олександрівна

Пролонговано: на 2019/2020 н.р. Д. Савченко) « 3 » 04 2019 р.

на 2020/2021 н.р. () « » 20__ р.

КИЇВ – 2018

Розробник: Вретік Людмила Олександрівна, доц., д.х.н., доц.

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

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

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

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

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

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

« 3 » 04 2019 року

Протокол №від "....." 20__ року

Голова науково-методичної комісії _____ (_____)

« ____ » _____ 20__ року

1. Мета дисципліни – надати студентам знання щодо основних принципів та практичної реалізації підходів до створення екологічно чистих матеріалів з метою зменшення або виключення використання та утворення шкідливих речовин.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

1. Знати основні поняття органічної хімії на рівні випускника середньої загальноосвітньої школи.
2. Володіти базовими знаннями із загальної хімії.
3. Володіти базовими знаннями з неорганічної хімії.
3. Володіти базовими знаннями з фізики.

3. Анотація навчальної дисципліни. Передбачається теоретичне вивчення інструментів та принципів створення екологічно чистих хімічних продуктів та матеріалів. Зокрема розглядаються екологічно чисті розчинники та реакційні середовища, екологічно чисті методи синтезу хімічних продуктів та підходи до створення композиційних матеріалів; детально вивчаються відновлювані джерела хімічної сировини. Окремо обговорюються питання матеріалів, здатних до біологічного розкладу та «зелені» інгредієнти фармацевтичних, косметичних композицій.

4. Завдання: розвинути уявлення про екологічні ризики виробництва, експлуатації та накопиченням відходів хімічних продуктів та матеріалів, зокрема високомолекулярних сполук; про «життєвий цикл» екологічно чистих хімічних продуктів та матеріалів. Сформувані уявлення про екологічно чисті методи синтезу, відновлювані ресурси хімічної сировини та продукти/матеріали, що здатні деградувати в умовах оточуючого середовища.

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
1. Знання				
1.1	1.1. Знати місце хімії екологічно чистих продуктів та матеріалів в системі хімічних наук	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	5
1.2	1.2. Знати основні підходи до створення екологічно чистих продуктів та матеріалів	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	10

1.3	1.3. Знати підходи до дизайну хімічних матеріалів та процесів, що забезпечують їх екологічну безпеку	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	25
2. Вміння				
2.1	2.1. Використати знання та розуміння основних принципів екологічно чистих синтетичних методик;	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	10
2.2	2.2. Використати набуті знання для кількісної оцінки ефективності хімічного синтезу;	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	15
2.3	2.3. Знайти у першоджерелах інформацію про екологічно чисті хімічні продукти та процеси.	практичні, самостійні	ПтК-1, 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 хімії екологічно чистих продуктів та матеріалів.	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	5
3.2	3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	5
4. Автономність та відповідальність				
4.1	4.1. Здатність обирати найбільш екологічно безпечні методи синтезу та матеріали;	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	5
4.2	4.2. Дотримуватися принципів зеленої хімії при роботі в хімічній лабораторії	практичні, самостійні	ПтК-1, 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	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	+	+	+	+			+			+		
Здатність характеризувати різні стани матерії та пояснювати основні теорії, що їх описують.		+	+	+	+					+		
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		+		+								
Здатність установлювати зв'язок між загальними властивостями та властивостями окремих атомів та молекул, включаючи макромолекули, полімери тощо			+	+	+							
Здатність описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.		+	+	+	+	+				+	+	
Уміння												
Здійснювати критичний аналіз, оцінювати дані та синтезувати нові ідеї				+	+		+	+	+			

ПРН	РНД (код)										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
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.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
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.				+		+	+	+			+

ПРН	РНД (код)										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
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.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
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. усна доповідь під час практичного заняття;
- 1.2. доповнення під час практичного заняття;
- 1.3. виконання домашньої самостійної роботи;
- 1.4. написання модульної контрольної роботи.

- підсумкове оцінювання

диференційований залік

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

	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Залік		Разом	
	Min. – 24 балів	Max. – 40 балів	Min. – 24 балів	Max. – 40 балів	Min. – 12 балів	Max. – 20 балів	Min. – 60 балів	Max. – 100 балів
Практична робота	6	10	6	10				
Доповнення	1*	2	1*	2				
Виконання домашньої самостійної роботи	5*	8	5*	8				
Модульна контрольна робота 1	12	20						
Модульна контрольна робота 2			12	20				
Залікова робота					12**	20		
							60	100

* рекомендований мінімум; ** критичний мінімум

До заліку може бути допущений студент, який виконав усі обов'язкові види робіт, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Хімія екологічно-чистих матеріалів" (а саме: виконання зазначених у програмі домашніх самостійних робіт, практичних 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 48 балів (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – залік).

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум для заліку або критично-розрахунковий мінімум для допуску до заліку 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	практичні	С/Р
<i>Змістовий модуль 1. Екологічні ризики виробництва та екологічно чисті методи синтезу хімічних продуктів та матеріалів</i>				
1	Глобальні екологічні проблеми, сучасна стратегія вирішення екологічних проблем	2		
2	Небезпечні хімічні речовини, класифікації, джерела інформації.	4		
3	Екологічні ризики виробництва, експлуатації та накопиченням відходів хімічних продуктів та матеріалів.	4	4	
4	Екологічні ризики накопиченням відходів пластмас.	2		
5	«Життєвий цикл» екологічно чистих хімічних продуктів та матеріалів	2		
6	Екологічно чисті методи синтезу-загальна характеристика, класифікація.	4	2	20
7	Екологічно чисті розчинники та реакційні середовища	4		
	<i>Всього</i>	22	6	30
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>			
<i>Змістовий модуль 2. Екологічно чисті продукти та матеріали</i>				
8	Відновлювані сировинні ресурси-загальна характеристика.	2		
9	СО ₂ як відновлювана сировина.	2		10
10	Моно-, ди- та полісахариди як джерела хімічної сировини.	2		
11	Жири та олії як відновлювана хімічна сировина.	2		10
12	Полімолочна кислота, полігідроксикарбонати, НВР та ОВР пластики як приклад матеріалів, здатних до біорозкладу. Біопластики.	4		
13	Екологічно чисті композиційні матеріали.	4		10
14	«Зелені» інгредієнти фармацевтичних, косметичних композицій Біосурфактанти, «зелені» барвники, УФ-абсорбери.	4	4	10
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>			
	<i>Всього</i>	18	4	40
	ВСЬОГО	40	10	70

Загальний обсяг **120 год.**, у тому числі:

Лекцій – **40 год.**

Практичних – **10 год.**

Самостійна робота - **70 год.**

Рекомендована література:

Основна:

1. О.П. Мітрясова «Хімічні основи екології» Ірпінь.: «Перун», 1999.-192с.
2. Basil J. Nikolau , M. Ann D.N. Perera , Libuse Brachova and Brent Shanks Platform biochemicals for a biorenewable chemical industry // The Plant Journal.-2008.- v.54.-p. 536–545.
3. Franceska M. Kerton Alternative Solvents for Green Chemistry // RSC Publishing – 2009.- 349 pp.
4. Monomers, polymers and composites from renewable resources Ed. by Belgacem, M.N. and Gandinini, A.-Elsevier.-2008.-552 pp.

Додаткова:

1. Ю.А. Злобін, Н.В. Кочубей «Загальна екологія». Навч. Посібник.-Суми: ВДТ «Університетська книга», 2005.- 416с.
2. К. В. Корсак, О.В.Плахотнік «Основи сучасної екології» К.: «МАУП», 2004.- 340 с.
3. О.І.Циганенко, І.Т. Матасар, В.Ф. Торбін Основи загальної, екологічної та харчової токсикології. Київ. «Чонобильінтерінформ», 1998.- 173 с.
4. О.А. Голуб, В.О. Дрозд, “Небезпечні хімічні речовини»- Київ, ВПЦ.: «Київський університет», 2004.-67с.
5. А. В. Яцик, «Екологічна безпека в Україні». К. «Генеза», 2001.
6. Brausch J.M., Rand G.M. A review of personal care products in the aquatic environment: Environmental concentrations and toxicity Chemosphere.- 2011.- 82.-P.1518–1532.

Інтернет ресурс:

1. "Next Generation Environmental Technologies: Benefits and Barriers" http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1682.html