

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра неорганічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана

навчальної роботи

Наталія УСЕНКО

«30» 06 2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ХІМІЯ АТМОСФЕРИ
для здобувачів освіти

галузь знань
спеціальність
освітній рівень
освітня програма
вид дисципліни

10 Природничі науки
102 Хімія
бакалавр
Хімія
вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	8
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: доцент, Яновська Е.С.

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ - 2022

Розробник:

Яновська Еліна Станіславівна, к.х.н., доцент, доцент кафедри неорганічної хімії.

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. завідувача кафедри неорганічної хімії

 Ростислав ЛАМПЕКА

Протокол № 11 від « 11 » травня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол від «29» червня 2022 року № 7

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

« 30 » червня 2022 року

1. Мета дисципліни – опанування студентами знань з хімії атмосфери нашої планети та оволодіння сучасними методами моніторингу атмосферних газів та антропогенних забруднювачів атмосфери.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Студенти повинні знати загальну екологію, сучасні методи кількісного аналізу, спектроскопію хімічних токсикантів, вміти розпізнавати прояви антропогенного впливу на природні атмосферні явища, володіти методами контролю та моніторингу довкілля.

3. Анотація навчальної дисципліни: навчальна дисципліна включає вивчення природних джерел атмосферних газів, хімічних реакцій і природних фізико-хімічних процесів, що відбуваються в атмосфері нашої планети, а також джерел, наслідків та методів усунення антропогенного забруднення атмосфери на основі оволодіння сучасними методами моніторингу атмосферних газів природного походження та антропогенних забруднювачів атмосфери.

4. Завдання (навчальні цілі): Надати студентам знання про походження, вертикальну структуру, хімічний склад земної атмосфери, фізико-хімічні параметри її складових та газофазні реакції атмосферних газів. Ознайомити їх з основними антропогенними забруднювачами атмосфери, глобальними екологічними проблемами, викликаними ними (кліматичні зміни, зменшення озонового прошарку, різні види смогів), та методами їх усунення. Студенти повинні оволодіти сучасними методами моніторингу атмосферних газів природного походження та антропогенних забруднювачів.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 – «Хімія») навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК7, ЗК9 та СК6, СК8, СК10, СК11.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1 – знати; 2 – вміти)	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1 Знати походження, вертикальну структуру, хімічний склад земної атмосфери, фізико-хімічні параметри її складових та газофазні реакції атмосферних газів.	Лекції (із застосуванням комп'ютерних презентацій), самостійна робота	Модульна контрольна робота, реферат/ комп'ютерна презентація	27
1.2 Знати головні антропогенні забруднювачі атмосфери, глобальні екологічні проблеми, викликані ними та методи їх усунення.	Лекції (із застосуванням комп'ютерних презентацій) самостійна робота	Модульна контрольна робота, реферат/ комп'ютерна презентація	27

1.3 Знати теоретичні основи сучасних фізичних, хімічних та біологічних методів моніторингу атмосферних газів та сучасні газоаналізatori.	Лекції (із застосуванням комп'ютерних презентацій)	Модульна контрольна робота	30
2.1 Вміти відібрати пробу та зробити необхідну для аналізу пробопідготовку макро- та мікрокомпонентів атмосфери .	Лекції, самостійна та лабораторна робота	Перевірка завдання самостійної роботи та захист лабораторної роботи	10
2.2 Вміти зробити аналіз атмосферних газів природного та антропогенного походження з використанням сучасних фізичних, хімічних чи біологічних методів.	Лекції, самостійна та лабораторні роботи	Захист лабораторних робіт	6

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання.

Результати навчання дисципліни	1. 1	1. 2	1. 3	2. 1	2. 2
Програмні результати навчання					
P.01. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	+	+	+		
P.13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.		+		+	+
P21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.	+	+	+		
P22. Обговорювати проблеми хімії та її прикладних застосувань з колегами та цільовою аудиторією державною та іноземною мовами.	+	+	+		
P.25. Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання: Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **60 балів / 36 балів**, а саме:

1. Модульна контрольна робота №1: РН1.1 – **10/6 балів**.
2. Модульна контрольна робота №2: РН1.2 – **10/6 балів**.
3. Модульна контрольна робота № 3: РН1.3 – **10/6 балів**.
4. Реферат / комп'ютерна презентація №1: РН 1.1 – **6/3 бали**.
5. Реферат / комп'ютерна презентація №2: РН 1.2 – **6/3 бали**.
6. Реферат / комп'ютерна презентація №3: РН 1.3 – **6/3 бали**.
7. Лабораторні роботи №1-3: РН 2.1 РН 2.2 – **12/9 балів**.

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **40 балів /24 бали**.

Результати навчання, які будуть оцінюватись: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 2.1, РН 2.2.

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: два теоретичних питання – 22 бали і 2 практичні завдання на 18 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.

Студент допускається до іспиту, якщо протягом семестру він:

набрав не менше, ніж **36 балів** та виконав і вчасно захистив усі лабораторні роботи.

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум – 36 балів, для допуску до іспиту обов'язковою умовою є повторне написання усіх модульних контрольних робіт.

7.2. Організація оцінювання

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше **5 тижня** семестру;

Контрольна робота №2: не раніше **10 тижня** семестру;

Контрольна робота №3: не раніше **10 тижня** семестру;

Лабораторна робота № 1: виконується впродовж **7-8 тижня** семестру;

Лабораторна робота № 2: виконується впродовж **10-11 тижня** семестру;

Лабораторна робота № 3: виконується впродовж **15-16 тижня** семестру;

Усні доповіді з презентаціями та написання рефератів виконується протягом семестру, але не пізніше, ніж за **2 тижні** перед його закінчення;

Персональні завдання для написання рефератів та усних доповідей з презентаціями студенти отримують не пізніше, як за **8 тижнів** до закінчення семестру;

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

**8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН.**

№	Назва	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні роботи	Самостійна робота
<i>Структура, походження та хімічний склад атмосфери Землі</i>				
1.	Структура та походження атмосфери Землі.	2		6
2.	Хімічний склад не забрудненої земної атмосфери, природні джерела та стоки атмосферних газів.	4		6
<i>Антропогенний вплив на хімічний склад атмосфери</i>				
3.	Загальний огляд і класифікація антропогенних забруднювачів атмосферного повітря та їхніх джерел.	2		2
4.	Антропогенний “парниковий” ефект, його причини та наслідки.	2		6
5.	Зниження рН природних опадів: антропогенні причини, кількісні показники, фізичні та хімічні механізми формування.	2		4
6.	Лабораторна робота №1.		4	
	Зменшення озонного прошарку Землі: антропогенні причини, масштаби, хімічне пояснення, наслідки, методи боротьби Модульна контрольна робота № 2.	4		6
<i>Сучасні методи аналізу атмосферних газів</i>				
7.	Загальний огляд сучасних методів аналізу атмосферних газів.	4		4
8.	Спектральні методи аналізу атмосферних газів.	2		4
9.	Лабораторна робота №2		4	
10.	Огляд основних фізико-хімічних методів аналізу атмосферних газів.	2		6
11.	Біотестові методи аналізу атмосферних газів Модульна контрольна робота № 3.	2		4
12.	Лабораторна робота №3		6	

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекції – 28 год.

Лабораторні – 14 год.

Самостійна робота - 48 год.

9. Рекомендовані літературні джерела.

Основні:

1. **Яновська Е.С.** Хімія атмосфери. К., ВПЦ “Київський університет”, 2004, 112 с.
2. **Möller D.** Chemistry of the Climate System. Berlin; Boston: De Gruyter, 2014. 786 p.
3. **Seinfeld J., Pandis S.** Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change. 3rd ed. Hoboken : J.Wiley NP, 2016. 1152 p.
4. **Rattigan O.V.** The Chemistry of the Atmosphere: Oxidants and Oxidation in the Earth's Atmosphere (Special Publication): Royal Society of Chemistry, 1995, 228 p.
5. **Jacob D.J.** Introduction to Atmospheric Chemistry Princeton University Press, 2000, 280 p.
<https://doi.org/10.1515/9781400841547>
6. **Hobbs P.** Introduction to Atmospheric Chemistry: Cambridge University Press, 2000, 279 p.

Додаткові:

1. **Данченко Ю.М., Обіженко Т.М. та ін.** Хімія навколишнього середовища. Ч.I. Хімія атмосфери. Х., ХНУБА, 2016, 89 с.
2. **Копілевич В.А., Войтенко Л.В., Мельничук С.Д., Мельничук М.Д.** Хімія навколишнього середовища. – К.: Фенікс, 2004, 407 с.
3. **Федишин Б.М., Борисюк Б.В., Вовк М.В.** Хімія та екологія атмосфери. К., Алерта, 2003, 272 с.
4. **Григорович А.Д.** Методи контролю забруднення повітряного басейну. К., УкрНТІ, 2014.
5. Якість вимірювань складу та властивостей об’єктів довкілля та джерел їх забруднення // **Під ред. В.Ф. Осики, М.С. Кравченка.** К., 2011.
6. **Колесніков М.О.** Екологічна хімія атмосфери. Мелітополь, ТДАТУ, 2012. 108 с
7. **Клименко В.Г., Цигічко О.Ю.** Забруднення атмосферного повітря. Х., ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010, 26 с.
8. **De Nevers N.** Air Pollution Control Engineering: McGraw-Hill Education; 2nd edition, 1999, 608 p.
9. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Відомості Верховної Ради України, 1992 р., N 50, ст. 678; 1995 р., N 13, ст. 85.
10. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від абруднення хімічними та біологічними речовинами) (ДСП-201-97).