

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук

Кафедра хімії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія атмосфери

Освітньо-професійна програма «Хімія»

Спеціальність 102 «Хімія»

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Затверджено на засіданні
кафедри хімії
Протокол № ____ від _____ р.

м. Івано-Франківськ – 2023

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Хімія атмосфери
Освітньо-професійна програма	Хімія
Спеціалізація	–
Спеціальність	102 «Хімія»
Галузь знань	10 «Природничі науки»
Освітній рівень	Бакалавр
Статус дисципліни	Основна
Курс/семестр	4/8
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 18 год. Лабораторні заняття – 12 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/index.php?

2. Опис дисципліни

Мета дисципліни: ознайомлення студентів з теоретичними основами наукових знань в області хімії атмосфери, з хімічними процесами, що протікають в земній атмосфері, з сучасними проблемами атмосферного повітря, зокрема, наслідками антропогенного забруднення атмосфери. Завдання дисципліни: дати базові поняття, що характеризують стан, взаємодію і еволюцію основних біогеохімічних циклів в умовах функціонування системи Земля – атмосфера – сонячне випромінювання; охарактеризувати основні механізми надходження і виведення забруднюючих речовин в атмосфері; розглянути проблеми утворення забруднюючих атмосфери речовин, які включають як природні, так і антропогенні джерела.

Компетентності:

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК9. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

Програмні результати навчання:

ПРН1. 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.

ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

ПРН21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.

ПРН22. Обговорювати проблеми хімії та її прикладних застосувань з колегами та цільовою аудиторією державною та іноземною мовами.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
Змістовий модуль 1.			
Основні процеси в атмосфері			
1.	Основні поняття.	Загальна характеристика атмосфери. Хімічна еволюція Землі і атмосфери. Склад атмосфери Землі. Фактори формування складу атмосферного повітря, роль дегазації мантиї і фотохімічних процесів. Основні компоненти і малі газові складові. Поняття про джерела, резервуари, час перебування і сток домішок в атмосфері.	Питання, тести.
2.	Структура і динаміка атмосфери.	Основні поняття, що характеризують структуру атмосфери. Тиск в атмосфері і залежність тиску від висоти. Температура в атмосфері і залежність температури від висоти. Розподіл речовини в атмосфері. Вплив хімічного складу на вертикальну будову атмосфери. Глобальне зональне і меридіональне перенесення домішок. Вертикальне перенесення домішок. Роль середніх рухів і турбулентної дифузії в процесах перенесення. Швидкості обміну речовини між різними резервуарами атмосфери. Швидкості хімічних реакцій в атмосфері. Методи їх розрахунку.	Питання, тести.
3.	Види хімічних процесів в атмосфері.	Фотохімічні процеси в атмосфері. Кінетика фотохімічних реакцій, визначення кінетичних параметрів – констант швидкостей і енергій активації в фотохімічних реакціях. Фотохімічні реакції за участю оксидів Нітрогену, Сульфуру, альдегідів. Хімічні процеси в рідких фазах. Рідкофазні реакції. Вимивання речовин з атмосфери. Розчинення газів в краплях. Склад атмосферних опадів континентального і морського походження. Відмінності хімічного складу опадів в фонових і індустріальних районах. Хімічні процеси всередині крапель. Вплив фотохімічних процесів на виникнення радикалів в хмарному середовищі.	
Змістовий модуль 2.			
Основні хімічні складові повітря і їх вплив на довкілля			
4.	Метан і органічні сполуки в атмосфері.	Джерела метану в атмосфері, природні та антропогенні. Фізико-хімічний опис механізмів транспортування метану з цих джерел: молекулярна дифузія,	Питання, тести.

		бульбашковий транспорт, транспорт через рослини. Хімічні реакції метану в атмосфері, його концентрація і процеси виведення. Регулювання потужності джерел метану. Етан, бензол, формальдегід, ізопрен в атмосфері, їх джерела і стоки.	
5.	Озон і його роль.	Утворення озону в тропосфері і стратосфері. Цикл Чепмена. Захисна функція озону. Домішки, що руйнують озон. Регуляція потоку домішок в атмосфері. Фреони і їх заміщення.	Питання, тести.
6.	Неорганічні оксиди, кислотні дощі.	Географічний розподіл. Джерела і стоки. Основні резервуари атмосфери і потоки між ними. Глобальний цикл Сульфуру. Вплив на погоду і клімат. Утворення оксидів Сульфуру і Нітрогену в атмосфері. Фактори і процеси, що впливають на надходження оксидів в атмосфері.	Питання, тести, лабораторна робота 2
7.	Аерозолі.	Аерозолі, їх джерела. Дисперсійний та конденсаційний характер утворення аерозолів в атмосфері. Розподіл аерозолів за розмірами. Хімічний склад аерозолів. Фізична трансформація аерозолів (коагуляція, гігроскопічне зростання). Хімічна трансформація аерозолів. Зміна розмірів аерозолів, що мають в складі розчинні речовини. Стоки аерозолів (сухе осадження, вологе виведення, вологе осадження). Основні диференціальні рівняння, що керують утворенням, трансформацією і випаданням аерозолів.	
Змістовий модуль 3.			
Атмосфера і контроль її забруднення.			
9.	Аналітична хімія повітря.	Джерела забруднення атмосферного повітря. Умови, що визначають рівень забруднення. Самоочищення атмосфери. Наслідки забруднення атмосфери. Організація моніторингу забруднення атмосферного повітря.	Питання, тести, лабораторна робота 3

4. Система оцінювання курсу

Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекції	0
Лабораторні заняття	20
Самостійна робота	0
Проміжний тестовий контроль (контрольні роботи)	30
Підсумковий тестовий контроль (залік)	50
Максимальна кількість балів	100

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																	Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Лекції																		0
Лабораторні з-тя				10				10										20
Самостійна р-та																		-
Проміжний тестовий контроль						10				10				10				30
Екзамен																	50	50
Всього за тиждень				10		10		10		10				10			50	100

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення: лабораторне обладнання, мультимедійний проектор.
Рекомендована література
1. Яновська Е.С. Хімія атмосфери. – К., ВПЦ “Київський університет”, 2004, 112 с.
2. Ломницька Я.Ф., Василечко В.О., Чихрій С.І. Склад та хімічний контроль об’єктів довкілля: Навч. посібник. Ломницька Я.Ф., Василечко В.О., Чихрій С.І. – Львів: “Новий Світ-2000”, 2013. – 589 с.
3. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. Посібник / В.М. Ісаєнко, Г.В. Лисиченко, Т.В. Дудар [та ін.]. – К.: Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту “НАУ-друк”, 2009. – 312 с.
4. Лялюк О.Г. Моніторинг довкілля: навчальний посібник / Лялюк О.Г., Ратушняк Г.С. – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 140 с.
5. J.H.Seinfeld, S.N.Pandis "Atmospheric Chemistry and Physics" J.W., N.Y., 2nd edition, 2006.
6. P.Warneck “Chemistry of the natural atmosphere”, Acad. Press, San Diego, 1988.
Інформаційні ресурси
1. Кафедра хімії. URL: https://kc.pnu.edu.ua
2. Наукова бібліотека ПНУ. URL: http://lib.pnu.edu.ua/

7. Контактна інформація

8.

Кафедра	Хімії вул. Галицька, 201Б, ауд.308, URL:chemistry@pnu.edu.ua
Викладач Гостьові лектори	к.т.н., доц. Федорченко Софія Володимирівна
Контактна інформація викладача	fedsof12@gmail.com

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Політика ректорату спрямована на академічну доброчесність, прозорість та законність діяльності. Задля цього розроблено та впроваджено «Положення про запобігання академічного плагіату», «Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності», «Кодекс честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Стефаника» та опубліковано їх на сайті. Викладеними в цих документах принципами (відповідальності, справедливості, академічної свободи, взаємоповаги, безпеки і добробуту, законності) та правилами поведінки студентів і працівників університету, які базують на відповідних законах, цим керується кафедра хімії. В університеті діє «Гаряча лінія» з ректором, «Телефон довіри», більшість вступних іспитів проводиться за комп'ютерно-тестовими технологіями, а іспит за допомогою онлайн-трансляції можна переглядати у реальному часі. Діяльність кафедри, ректорату з питань запобігання та виявлення корупції здійснюється на основі чинного законодавства України.
Пропуски занять	Відпрацювання пропущених лабораторних занять відбувається за погодженням з викладачем, враховуючи графік консультацій з навчальної дисципліни, за винятком поважної причини у студента (документальне підтвердження).
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Завдання, виконані після зазначеного терміну для виконання, не перевіряються, тобто оцінюються в 0 балів, за винятком поважної причини у студента (документальне підтвердження).
Невідповідна поведінка під час заняття	Вирішується згідно чинного законодавства України, Статуту університету. Під час дистанційного навчання у викладача є прохання щодо ввімкнених відео під час онлайн-конференцій.
Відповідь викладача	Відповідь на роботу, яка надіслана на електронну пошту, Viber студент отримує впродовж доби. Оцінки можна дізнатися за зверненням до викладача (скріншот чи фото).
Додаткові бали	Виставляються під час активної участі на заняттях, відповіді на додаткові питання, підготовки презентацій за даною тематикою.
Неформальна освіта	-

Викладач

Федорченко С.В.