

МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра раціонального природокористування та охорони навколишнього
середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри



«27» серпня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВПП2.01 ХІМІЯ ДОВКІЛЛЯ

Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

Спеціальність 101 Екологія

Ступінь вищої освіти «бакалавр»

2020 – 2021 рік


Робоча програма навчальної дисципліни/освітньої компоненти «Хімія довкілля»
для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр»
Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування»
спеціальності 101 Екологія

Розробники: О. М. Пастернак, к.х.н., доцент, доцент кафедри раціонального
природокористування та охорони навколишнього середовища МДУ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри раціонального
природокористування та охорони навколишнього середовища

Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри раціонального природокористування та охорони
навколишнього середовища



Г.О. Черніченко

© Пастернак, 2020 рік

© МДУ, 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, ступінь вищої освіти, спеціальність	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів 6	Галузь знань 10 Природничі науки	Вибіркова	
		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2	ОПП «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»	2-й	2-й
		Семестр	
	Спеціальність: 101 Екологія	3-й	3-й
Загальна кількість годин – 180		Лекції	
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 3,5 самостійної роботи студента – 6,5	Ступінь вищої освіти бакалавр	24 год.	14 год.
		Практичні, семінарські	
		36 - год.	22 год.
		Лабораторні	
		- год.	год.
		Самостійна робота	
		120 год.	120 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми здобуття освіти – 33/67.

для заочної форми здобуття освіти – 20/80.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни: формування професійних компетентностей здобувачів на основі сучасних уявлень про склад та фізико-хімічні процеси в геосферах для обґрунтованого планування системи природоохоронних заходів і засобів підтримання рівноваги між довкіллям, техногенним та соціальним

Завдання вивчення дисципліни сформувані уявлення про фізико-хімічні перетворення, які відбуваються в геосферах з урахуванням впливу техногенезу; взаємодію між екологічними факторами, хімічну сутність екологічних проблем, еколого-біохімічну взаємодію між різними таксономічними групами живих організмів. Курс спрямований сфокусувати увагу здобувачів на хімічних основах майбутньої професійної сфери, що буде сприяти прийняттю оптимальних управлінських рішень.

Місце навчальної дисципліни в освітній програмі. Навчальна дисципліна «Хімія довкілля» спрямована на опанування наступних компетентностей:

Загальні компетентності

КЗ-1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ-9. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

КП-2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

КП-7. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

КП-20. Здатність використовувати базові знання фундаментальних розділів природничих наук в обсязі необхідному для подальшого вивчення професійних дисциплін, а також для дослідження стану довкілля.

Передумови для вивчення дисципліни: дисципліна «Хімія довкілля» вивчається після вивчення дисциплін «Хімія з основами біогеохімії», «Загальна екологія та неоекологія», «Метеорологія та кліматологія»

Програмні результати навчання:

РНЗ. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

РН08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

РН18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

РН19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Хімія абіотичних складових довкілля

Тема 1. Хімія атмосфери

Хімічний склад атмосфери: макрокомпоненти та мікрокомпоненти. Залежність хімічного складу від вертикальної будови, еволюція складу. Зміна термодинамічних характеристик з висотою. Хімія тропосфери. Хімічні основи явища «парниковий ефект». Перетворення органічних сполук, сполук сульфуру,

нітрогену, шляхи утворення та дезактивації гідроксильних радикалів в тропосфері. Хімія стратосфери. Нульовий цикл озону. Утворення і руйнування озону в атмосфері Водневий цикл. Бромний цикл. Хлорний цикл. Нітрогеновий цикл. Фотохімічні процеси верхніх шарів атмосфери. Метан в атмосфері.

Тема 2. Хімія гідросфери

Склад і класифікація поверхневих вод. Аномальні властивості води. Фізико-хімічні процеси в гідросфері. Хімічні сполуки в природних водах. Фактори, які впливають на склад природних вод. Формула Курлова. Хімія морської води. Хімія континентальних вод. Окисно-відновні процеси в гідросфері. Формування кислотності поверхневих вод. Твердість води, її види. Класифікація вод за твердістю. Евтрофікація водойм, причини і наслідки.

Тема 3. Хімія педосфери

Елементний склад земної кори, літосфери, мантії, ядра Землі. Мінерали та гірські породи. Особливості складу магматичних, осадових, метаморфічних порід. Гіпергінезіс та ґрунтоутворення. Характеристика ґрунтів. Елементний склад ґрунтів. Органічні сполуки в ґрунтах. Гумусові речовини. Органомінеральні сполуки ґрунтів. Особливості хімічного складу різних типів ґрунтів. Закислення ґрунтів. Поглинальна здатність ґрунтів. Сполуки нітрогену та фосфору в ґрунтах. Ерозія ґрунтів. Хімічні забруднення ґрунтів.

Змістовий модуль 2. Актуальні питання екологічної біохімії

Тема 1. Молекулярні взаємодії біоти

Класифікація типів хімічної взаємодії організмів на середовище. Екологічні функції хімічних речовин. Внутривидові молекулярні взаємодії. Міжвидові молекулярні взаємодії. Еколого-біохімічні взаємодії за участю грибів. Еколого-біохімічні взаємодії за участю водоростей. Еколого-біохімічні взаємодії за участю вищих рослин. Еколого-біохімічні взаємодії між тваринами.

Тема 2. Біохімічні основи адаптації

Загальні уявлення про стійкість, адаптацію, стабільність організмів та стрес-реакцій. Стійкість та адаптація рослин до несприятливих факторів довкілля. Стійкість та адаптація тварин до умов існування. Дихання тварин у воді та повітрі. Осморегуляція. Запобігання переохолодженню та перегріванню. Адаптація до зміни тиску. Зміна зовнішнього забарвлення. Біолюмінесценція. Радіорезистентність організмів.

Тема 3. Аспекти біотрансформації ксенобіотиків

Антропогенні біологічно активні речовини. Реакції окиснення, відновлення, деградації, кон'югації ксенобіотиків. Особливості метаболізму ксенобіотиків.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	У тому числі					Усього	у тому числі				
Л		П	Лаб	Інд	С.р.	Л		П	Лаб	Інд	С.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Хімія геосфер												
Тема 1. Хімія атмосфери	24	4	4			16	24	2	2			20
Тема 2. Хімія	24	4	4			16	24	2	2			20

гідросфери												
Тема 3 Хімія педосфери	24	4	4			16	24	2	2			20
Тема 4. Хімічні аспекти екологічних задач	18	-	6			12	18	-	3			15
Разом за змістовим модулем 1	90	12	18			60	90	6	9			75
Змістовий модуль 2. Актуальні питання екологічної біохімії												
Тема 1. Молекулярні взаємодії біоти	24	4	4			16	24	2	2			20
Тема 2. Біохімічні основи адаптації	24	4	4			16	24	2	2			20
Тема 3 Аспекти біотрансформації ксенобіотиків	24	4	4			16	24	2	2			20
Тема 4. Хімічні аспекти екологічних задач	18	-	6			12	18	-	3			15
Разом за змістовним модулем 2	90	12	18			60	90	6	9			75
Усього годин	180	24	36			120	180	12	18			150

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1.	Хімія атмосфери	4
2.	Хімія гідросфери	4
3.	Хімія педосфери	4
4.	Хімічні аспекти екологічних задач	6
5.	Хімія атмосфери_2	4
6.	Хімія гідросфери_2	4
7.	Актуальні питання	4
8.	Хімічні аспекти екологічних задач	6

6. Самостійна робота

Самостійна робота студента включає опрацювання матеріалу теми за базовими літературними джерелами, підготовку до практичних занять, підготовку до поточного (підсумкового) контролю знань.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Хімія атмосфери	16
2.	Хімія гідросфери	16
3.	Хімія педосфери	16
4.	Хімічні аспекти екологічних задач	12
5.	Молекулярні взаємодії біоти	16
6.	Біохімічні основи адаптації	16
7.	Біотрансформації ксенобіотиків	16
8.	Хімічні аспекти екологічних задач	12

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання виконується в межах часу самостійної позааудиторної роботи. Індивідуальне завдання може бути виконано у вигляді анотованого звіту періодичних джерел, реферативного дослідження за періодичними виданнями, початкового етапу науково-дослідної роботи з екологічної хімії. Здобувач обов'язково узгоджує завдання з викладачем, також може запропонувати та узгодити власну тему в об'ємі дисципліни «Хімія довкілля».

Сучасна інформація за науковим напрямом публікується у періодичних виданнях, анотування дозволить узагальнити новітню інформацію за темою. Для підготовки анотованого звіту можуть бути використані інформаційні ресурси наукового спрямування.

8. Методи навчання

Методи аудиторного викладу навчального матеріалу: лекція (оглядова, навчальна), лекція – дискусія, візуалізація під час усного викладу матеріалу, розрахункові роботи.

Методи самостійної роботи студентів: робота з навчальною літературою та іншими засобами навчальної інформації; виконання практичних завдань.

9. Критерії оцінювання

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на аудиторних заняттях (2-3);
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття (2-3);
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань (1-8);
- виконання розрахункових завдань (max 20);
- анотований звіт (max 10)
- результати тестування;
- написання рефератів (max 15);
- участь у наукових, науково-практичних конференціях, олімпіадах (5);

- підготовка наукової доповіді (тез) на конференцію (10)
- наукової роботи на конкурс (max 15)

3. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання здобувачем певного індивідуального завдання.

Опитування на практичних, семінарських заняттях, поточний контроль знань під час аудиторних занять, проведення ітогового контролю – тестова робота.

Орієнтовний перелік питань

1. Хімічний склад атмосфери: макрокомпонети та мікрокомпонети.
2. Зміна температури, тиску з висотою.
3. Показник кислотності опадів
4. Реакції утворення кислотних дощів
5. Парникові гази: назви, формули, особливості структурні
6. Хімічний склад : туман, аерозоль, смог
7. Процеси фотоіонізації, фотодисоціація, реакції дисоціативної рекомбінації, реакції з переносом заряду, реакції обміну в тропосфері
8. Реакції утворення та дезактивації гідроксильних радикалів в тропосфері.
9. Озон, поширення в атмосфері, фіз.-хім властивості, одиниці вимірювання
10. Хімічні аспекти явища озонова діра
11. Сполуки, що прискорюють реакцію руйнування озону
12. Нульовий цикл озону.
13. Водневий цикл руйнування озону.
14. Бромний цикл руйнування озону..
15. Хлорний цикл руйнування озону..
16. Нітрогеновий цикл руйнування озону.
17. Склад і класифікація поверхневих вод.
18. Аномальні властивості води.
19. Солоність, од. виміру
20. Мінералізація, од. виміру
21. Формування кислотності поверхневих вод.
22. Жорсткість води, її види
23. Класифікація вод за жорсткістю.
24. Способи усунення жорсткості води
25. Евтрофікація водойм, причини і наслідки.
26. Формула Курлова
27. Хімічний склад літосфери, мантії, ядра.
28. Мінерали та гірські породи.
29. Гіпергінезіс та ґрунтоутворення.
30. Склад ґрунтів.
31. Елементний склад ґрунтів.
32. Органічні сполуки в ґрунтах.
33. Гумусові речовини.
34. Повітря ґрунтів
35. Ґрунтовий розчин
36. Органомінеральні сполуки ґрунтів.
37. Закислення ґрунтів.
38. Реакції амоніфікації, денітрифікації, нітрифікація

39. Реакції фотосинтез
40. Реакції хемосинтезу.
41. Реакції світлової фази фотосинтезу.
42. Реакції темної фази фотосинтезу.
43. С3- шлях фотосинтезу.
44. С4-шлях фотосинтезу.
45. Фотосинтез і концентрація вуглекислоти
46. Фотосинтез і концентрація кисню в атмосфері
47. Фотосинтез і температура повітря
48. Фотосинтез і водний режим
49. Фотосинтез і мінеральне живлення рослин
50. Речовини, які приймають участь у міжвидових взаємодіях: аломони
51. Речовини, які приймають участь у міжвидових взаємодіях: депресори
52. Речовини, які приймають участь у міжвидових взаємодіях: кайромони
53. Речовини, які приймають участь у внутривидових взаємодіях таксономічних груп : аутотоксини
54. Речовини, які приймають участь у внутривидових взаємодіях таксономічних груп : аутоінгібітори
55. Речовини, які приймають участь у внутривидових взаємодіях таксономічних груп : феромони
56. Класифікація типів хімічних впливів організму на середовище.
57. Антропогені біологічно активні речовини
58. Реакції деградації ксенобіотиків
59. Реакції біотрансформації ксенобіотиків
60. Реакції метаболізму ксенобіотиків

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль								Підсумковий контроль	Сума
Змістовний модуль 1				Змістовний модуль 2				30	100
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4		
9	8	8	10	9	8	8	10		

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з	не зараховано з

		можливістю повторного складання	можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

1. Інтерактивна дошка, проектор, ПК (ноутбук).
2. Елементи дистанційного курсу на навчальному порталі MOODLE

13. Рекомендовані джерела інформації

Базова

1. Екологічна хімія [Текст] : підручник / Б. М. Федішин [и др.] ; ред. Б. М. Федішин. - Херсон : Олді-плюс, 2014. - 516 с.
2. Іванов, С. В. Екологічна хімія [Текст] : навчальний посібник / С.В. Іванов, Є.Ф. Новоселов, О.А. Спаська. - К. : НАУ-друк, 2010. - 172 с
3. Ісаєнко В.М. Екологічна біохімія. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. — 440 с.
4. Мислюк, О. О. Основи хімічної екології [Текст] : навчальний посібник / О.О. Мислюк. - К. : Кондор, 2012. - 660 с
5. Мислюк, О. О. Практикум з хімічної екології [Текст] : навчальний посібник / О.О. Мислюк. - К. : Кондор, 2013. - 304 с.

Додаткова

1. Федішин Б.М. Хімія з основами біогеохімії / Б. М. Федішин, Заблоцька О.С., Дорохов В. І., Павлюк Г.В., Вовк М.В. - Ж. : ЖНАЕУ, 2010. - 546 с.
2. О. П. Мітрасова Хімія з основами біогеохімії [Текст] : навч. посіб. /. - Київ : Кондор, 2016. - 384 с.
3. Рудишин, С. Д. Основи біогеохімії [Текст]: навчальний посібник / С. Д. Рудишин. - К. : Академія, 2013. - 248 с.
4. Дмитрук, Ю. М. Основи біогеохімії[Текст]: навчальний посібник / Ю.М. Дмитрук, М.А. Бербець. - Чернівці : Книги-XXI, 2009. - 288 с
5. Цветкова, Л. Б. Загальна хімія: теорія і задачі [Текст] : навчальний посібник / Л.Б. Цветкова. - Львів : Магнолія 2006.Ч.1. - 2007. - 398 с.
6. Хімія і методи дослідження сировини та матеріалів [Текст] : навчальний посібник / О.Д. Іващенко, Ю.Б. Нікозять, В.І. Дмитренко та ін. - К. : Знання, 2011. - 606 с.
7. Хомченко Г.П., Хомченко І.Г. Задачі з хімії для вступників до вузів: Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2002. -480с.
8. Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Фізіологія рослин /За редакцією професора М. М. Макрушина. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с., с. 97-150.
9. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
10. Кобилецька М. С. Біохімія рослин : навчальний посібник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка , 2017. 269 с.
11. Гонський А. І., Максимчук Т.П. Біохімія людини . – Т. : Укрмедкнига, 2001. – 736 с.

12. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник.– Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. –508 с.

Інформаційні ресурси

1. Національна академія наук України: головний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nas.gov.ua/Pages/default.aspx>.
2. Environmental Chemistry & Hazardous Materials, News, Careers & Resources Режим доступу: <http://environmentalchemistry.com/>
3. Virtual ChemBook Режим доступу: : <http://chemistry.elmhurst.edu/vchembook/index.html>
4. General Chemistry Glossary : Environmental Chemistry Режим доступу: <http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/environmental/glossary.shtml>
5. Журнал «Environmental chemistry letters»
Режим доступу: : <http://link.springer.com/journal/10311>
6. Chemicals harmful to the atmosphere Режим доступу: <https://risctox.istas.net/en/index.asp?idpagina=615>