

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**  
**«Біогеохімія»**

Галузь знань .....	10 Природничі науки
Спеціальність .....	101 Екологія
Освітній рівень.....	Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	«Екологія»
Статус .....	обов'язкова
Загальний обсяг .....	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік
Термін викладання .....	4 семестр (7 чверть)
Мова викладання .....	українська
Викладачі .....	доц. Клімкіна Ірина Іванівна, ас. Грунтова Валентина Юріївна

Силабус призначено для допомоги опанування студентом навчального контенту з дисципліни, підготовки та проходження контрольних заходів.

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

**Опис навчальної дисципліни.****Назва:** «Біогеохімія»**Код:** Ф8**Галузь:** 10 «Природничі науки»**Тип:** обов'язкова**Кількість встановлених кредитів:** 3**Курс:** 2-й**Семестр вивчення:** 4-й**Рівень вищої освіти:** Бакалавр**Кількість годин:** 90**Викладачі:**

– Ірина Іванівна Клімкіна, кандидатка біологічних наук, доцентка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, тел. (056) 745-50-44, <http://ecology.nmu.org.ua/en/Personal/Klimkina.php>;

e-mail: [klimkina.i.i@nmu.one](mailto:klimkina.i.i@nmu.one);

– Валентина Юріївна Грунтова, асистентка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, тел. (056) 745-50-44, <https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Assistants.php>;

e-mail: [gruntova.v.yu@nmu.one](mailto:gruntova.v.yu@nmu.one).

**Результат навчання програмні:**

– 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.

**Форми організації занять.**

- Навчальні заняття – лекції.
- Практична підготовка – практичні заняття.
- Самостійна робота – підготовка до навчальних занять.
- Контрольні заходи – виконання контрольних завдань під час практичних занять, виконання комплексної контрольної роботи під час диференційованого заліку.

**Мета дисципліни** – формування у майбутніх фахівців умінь та компетентностей для забезпечення застосування теоретичних знань та практичних навичок щодо біогеохімічних досліджень форм існування та міграційної здатності хімічних елементів у об'єктах навколишнього середовища для вирішення сучасних природоохоронних проблем геосфери і біосфери, розробки питань з екологічного моніторингу довкілля, визначення ролі живих організмів в кругообігу та трансформації хімічних елементів.

### Календарно-тематичний план.

#### Тематичний план та розподіл обсягу часу з дисципліни «**Біогеохімія**»

Курси, чверті	Тижні (9 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
2 курс, 7 чверть		<b>ЛЕКЦІЇ</b>	18		
	23	<b>Тема 1. Вступ. Біогеохімія як наука</b> Основні поняття біогеохімії. Предмет, об'єкт, завдання біогеохімії. Передумови виникнення біогеохімії як науки. Роль В.І. Вернадського у розвитку біогеохімії. Зв'язок біогеохімії з іншими науками. Фундаментальні поняття геохімії.	2		
	24	<b>Тема 2. Класифікація елементів за їх участю у формуванні хімічного складу геосфер і живої речовини</b> Біогенні елементи (органогени): абсолютні та спеціальні. Макроелементи та мікроелементи. Екологічні домішки.	2		
	25	<b>Тема 3. Поширеність хімічних елементів у біосфері</b> Роль живої речовини у формуванні хімічного складу геосфер. Біосфера. Хімічні елементи, що поширені у газовій та сольовій складових геосфер і у живій речовині. Жива речовина і склад атмосфери. Жива речовина і склад літосфери. Біогеохімія педосфери. Жива речовина і склад гідросфери.	2		
	26	<b>Тема 4. Загальнопланетарна геохімічна роль живої речовини</b> Вчення про живу речовину: праці Ламарка, А. Гумбольдта, Е. Реклю, Е. Зюсса, В. Докучаєва, В. Вернадського, Г. Висоцького, Г. Морозова, В. Ковди, Тимофєєва-Рессовського. Вчення В.°Вернадського про геохімічну роль живої речовини. Геохімічні функції живої речовини: енергетична, хімічна, концентруюча, міграційна, деструктивна, середовищевід-новлювальна, середовищеутворювальна, середовищезахисна.	2	27	45
	27	<b>Тема 5. Біогеохімічні кругообіги хімічних елементів</b> Кругообіг хімічних елементів і речовин. Види і форми кругообігів хімічних елементів і речовин. Антропогенний кругообіг і його недосконалість, порівняно з природним кругообігом. Роль живих організмів у кругообігах хімічних елементів.	2		
	28, 29	<b>Тема 6. Міграційна та бар'єрна функції живої речовини</b> Міграція хімічних елементів. Види і форми міграції хімічних елементів: механічна (абіогенна і біогенна); антропогенна; трофічна. Фізико-хімічні, біогеохімічні й антропогенні бар'єри та їх використання в природоохоронній діяльності.	4		
	30	<b>Тема 7. Пошукова біогеохімія</b> Біогеохімічні провінції та ендемії. Індикаційна роль живої речовини у пошуку корисних копалин.	2		
	31	<b>Контрольні заходи</b>	2		

Курси, чверті	Тижні (9 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
		<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	18		
	23	1. Хімічні елементи у компонентах біосфери: хімічний склад літосфери і живої речовини.	2	27	45
	24	2. Визначення внутрішніх факторів фізико-хімічної міграції хімічних елементів.	2		
	25	3. Визначення міграційної активності антропогенного забруднювача орних ґрунтів – діоксину.	2		
	26	4. Визначення міграційної активності хімічних речовин в навколишньому середовищі при забрудненні його автотранспортом.	2		
	27	5. Визначення міграційної активності хімічних речовин викидів теплових електростанцій в навколишнє середовище.	2		
	28	6. Вивчення біогеохімічних аномалій, пов'язаних з надлишковим накопиченням нітрогену в рослинах.	2		
	29, 30	7. Біогеохімічний метод індикації хімічних елементів на основі дослідження золи рослин.	4		
	31	<b>Контрольні заходи</b>	2		
Контроль підсумковий, 7 чверть – залік		Разом	36		
		Лекції	18	27	45
		Практичні заняття	18	27	45

### Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання.

Лекції – ілюстративно-наочне навчання (пояснення, розповідь, бесіда, мультимедійна презентація).

Практичні заняття – практичні методи навчання (виконання практичних робіт, підготовка звітів до їх захисту) та словесні методи навчання (пояснення).

Самостійна робота – (індивідуальні контрольні вправи – особистісно-орієнтовані з елементами дистанційної форми).

Використовуються інструментальна бази випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

### Результати вивчення дисципліни.

Очікувані результати освоєння дисципліни зводяться до наступних навичок і умінь:

- розуміти основні геохімічні функції живої речовини, трансформацію форм знаходження хімічних елементів у об'єктах навколишнього середовища;
- аналізувати хімічний склад земної кори, газової й водної оболонки Землі, педосфери, а також живої речовини;
- знати закономірності розподілу хімічних елементів в усіх геосферах Землі та біосфері зокрема;
- розуміти принципи біогенного накопичення хімічних елементів;
- розуміти структурну організацію біосфери та її властивості, роль живої речовини у геохімічних трансформаціях мінералів;

- визначати роль живих організмів у біогеохімічних кругообігах хімічних елементів, формуванні біогеохімічних провінцій, а також окреслювати індикаційну роль живої речовини у пошуку корисних копалин;
- визначати основні принципи механічної, фізико-хімічної та біогенної міграції хімічних елементів, а також роль геохімічних бар'єрів і аномалій у формуванні родовищ корисних копалин;
- визначати шляхи зменшення міграційної активності хімічних речовин в навколишньому середовищі.

### **Література для вивчення дисципліни.**

- 1 Біогеохімія. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт студентами спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / І.І. Клімкіна, С.М. Лисицька. – Дніпро: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. – 32 с.
- 2 Маницька, О.В. Хімія з основами біогеохімії. Частина 1 [Текст]: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів / О.В. Маницька, О.В. Новохатько, В.І. Орел, А.В. Пасенко, О.М. Рєпіна. – Кривий Ріг: Мінерал, 2007. – 554 с.
- 3 Гуцуляк, В.М. Геохімія ландшафту [Текст]: навч. посібник / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2004. – 84 с.
- 4 Гуцуляк, В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект [Текст]: навч. посібник / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
- 5 Єгорова, Т.М. Ландшафтна екологія (географічні та геохімічні аспекти) [Текст]: конспект лекцій / Т.М. Єгорова. – К.: НАУ, 2002. – 76 с.
- 6 Кураєва І. В. Біогеохімічні критерії оцінки екологічного стану ґрунтового покриву міських агломерацій / І. В. Кураєва, Ю. Ю. Войтюк, О. В. Матвієнко, О. Г. Мусіч // Пошукова та екологічна геохімія. - 2015. - № 1. - С. 3-8.
- 7 Назаренко Е. А. Результат моніторингу екологічної безпеки сільськогосподарських культур при підвищеному вмісті фторидів у ґрунтах біогеохімічної провінції на прикладі Полтавської області / Е. А. Назаренко, Ю. Б. Нікозять, О. Д. Іващенко // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія : Технічні науки. - 2015. - № 1. - С. 114-120.
- 8 Савосько В. Еколого-біогеохімічні особливості листового опадку штучних деревних насаджень степу в умовах промислового регіону / В. Савосько // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. - 2015. - Вип. 70. - С. 144-154.

### **Інформаційні ресурси**

1. <http://zakon4.rada.gov.ua> Офіційний сайт Верховної Ради України
2. <http://www.mon.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України
3. [www.irbis-nbuv.gov.ua](http://www.irbis-nbuv.gov.ua) Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського
4. <http://sop.org.ua> Служба охорони природи – Інформаційний центр
5. <http://env.teset.sumdu.edu.ua> **Науковий центр прикладних екологічних досліджень**
6. Репозиторій НТУ «Дніпровська політехніка» [Електронний ресурс], режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/>

### **Політика виставлення балів.**

Виставлення балів ґрунтується на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами, яка також використовується для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

### ***Шкали***

#### ***оцінювання навчальних досягнень студентів***

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### **Критерії оцінювання.**

Робота оцінюється на **відмінно** (90–100), якщо студент виявив підвищений рівень засвоєння обсягу знань і набуття вмінь, якісно та в повному обсязі виконав завдання. До того ж було підтверджено залучення ним навчального матеріалу на рівні творчого використання; причому завдання виконано ретельно й самостійно, матеріал викладено в логічній послідовності, відсутність мовних помилок, а власні висновки студента відповідають темі практичного завдання.

Робота заслуговує на оцінку **добре** (74–89) в тому разі, коли студент показав оволодіння достатнім обсягом знань і вмінь під час виконання завдання; продемонстрував самостійність в отриманні розрахунково-аналітичних даних, точність і чіткість мови, при цьому в роботі не було зафіксовано помилок, а власні висновки студента відповідають темі практичного завдання.

Робота оцінюється на **задовільно** (60–73), коли в поданому студентом матеріалі виявлено змістові й лексичні помилки, зміст роботи викладено не завжди чітко й логічно, але студент виконав розрахунки та виявив знання й уміння в межах навчальної програми.

Робота заслуговує на оцінку **незадовільно** (0–59) з можливістю її повторного виконання, якщо поданий студентом матеріал не відповідає темі завдання, у ньому допущено принципові змістові й лексичні помилки, розрахунки не здійснено, тобто студент не виявив певних знань і вмінь.

### **Форми оцінювання.**

Поточний контроль:

- лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань – тестування, опитування;
- практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Підсумковий контроль – виконання комплексної контрольної роботи під час диференційованого заліку.

### **Приклади питань до заліку.**

1. Біогеохімія (БГХ) як наука.
2. Предмет, об'єкт, завдання БГХ.
3. Роль В.І. Вернадського та інших вчених в розвитку БГХ.
4. Історичні передумови виникнення БГХ як науки.
5. Зв'язок БГХ з іншими науками.
6. Практичне значення БГХ.
7. Міграція хімічних елементів. Інтенсивність міграції.
8. Повітряні і водні мігранти. Наведіть приклади.
9. Механічна міграція хімічних елементів.
10. Роль еолових процесів в механічній міграції хімічних елементів.
11. Особливості механічної міграції елементів при перенесенні потоками води.
12. Фізико-хімічна міграція хімічних елементів.
13. Зовнішні фактори фізико-хімічної міграції.
14. Внутрішні чинники фізико-хімічної міграції.
15. Біогенна міграція хімічних елементів.
16. Техногенна міграція хімічних елементів.
17. Геохімічні бар'єри та аномалії.
18. Біосфера за В.І. Вернадським. Властивості біосфери.
19. Жива речовина. «Плівки і згущення» живої речовини.
20. Кларки живої речовини.
21. Біофільність хімічних елементів.
22. Коефіцієнт біологічного поглинання.
23. Літосфера. Земна кора.
24. Хімічний склад земної кори як фактор біосфери.
25. Кларки хімічних речовин в гео- і біосистемах.
26. Закономірності розподілу хімічних елементів в земній корі.
27. Кларк концентрації хімічних елементів.
28. Біогеохімія газової оболонки Землі.
29. Постійні та змінні гази атмосфери.
30. Роль живих організмів у підтримці сталості складу атмосфери.
31. Біокосна система гідросфери.
32. Біогеохімія педосфери.
33. Фактори, які беруть участь в утворенні ґрунтів.
34. Склад ґрунтів.
35. Органічна речовина і мінеральна частина твердої фази ґрунтів.

36. Особливості в складі ґрунтового повітря і ґрунтового розчину.
37. Роль гумусових речовин ґрунтів в комплексоутворенні з металами.
38. Біогеохімічна роль гумусу ґрунтів.
39. Оцінка забруднення ґрунтів.
40. Великий і малий кругообіги речовин.
41. БГХ кругообіг азоту.
42. Кругообіг сірки в природі.
43. Фосфор і його біогеохімічна роль.
44. Трансформація сполук калію в геосфері Землі в результаті хімічного вивітрювання.
45. Цикли масообміну важких металів на прикладі свинцю.
46. Біогеохімічні провінції та ендемії.
47. Індикаторна роль живої речовини в пошуку корисних копалин.
48. Методи біоіндикації у пошуковій геохімії.