



Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Чернігівська політехніка»  
Навчально-науковий інститут менеджменту, харчових  
технологій та торгівлі  
Кафедра харчових технологій та екології  
-СИЛАБУС  
ОК 16 – Біогеохімія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри

Ч Челябієва В.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
« 04 » 06 2024р.

Розробник (-и): Челябієва В.М., зав. каф. харчових технологій та екології, кандидат технічних наук, доцент Ч  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни обговорено на засіданні *кафедри харчових технологій та екології*

Протокол від « 04 » 06 2024 р. № 6

Узгоджено з гарантом освітньої програми: \_\_\_\_\_  
(підпис) Н.П.Буяльська  
(прізвище та ініціали)

### 1. Загальна інформація про дисципліну.

Тип дисципліни	Обов'язкова
Мова викладання	українська
Рік навчання та семестр	1-ий рік навчання, 2 семестр, освітньо-професійна програма «Екологія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Викладач (-і)	Челябієва Вікторія Миколаївна, зав. каф.-доцент, кандидат технічних наук
Профайл викладача (-ів)	<a href="https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=mhWV8h8AAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=mhWV8h8AAAAJ</a>
Контакти викладача	vika.chl@ukr.net

**2. Анотація курсу.** Біогеохімія – науковий напрям природознавства. Біогеохімія вивчає життєдіяльність організмів як провідний фактор міграції та розподілу хімічних елементів на Землі. Предметом «Біогеохімії» є процеси міграції та масообміну хімічними елементами між живими організмами та навколишнім середовищем. Теоретичною основою «Біогеохімії» є вчення про живу речовину та біосферу. Вивчення дисципліни «Біогеохімія» спрямоване на формування навичок дослідження природних об'єктів; вивчення впливу життя на міграцію хімічних елементів, накопичування, участь в геохімічних процесах, формуванні атмосфери і складу природних вод; аналіз біогеохімічних циклів біогенних елементів і сполук, з урахуванням впливу техногенезу; вивчення особливої ролі Карбону в органічному світі.

**3. Мета та цілі курсу.** Метою викладання навчальної дисципліни «Біогеохімія» є формування теоретичних знань про живу речовину та біосферу, процеси міграції та

масообміну хімічних елементів між живими організмами та навколишнім середовищем. Цілі курсу полягають у формуванні у здобувачів вищої освіти:

*фахових компетентностей:*

СК 16 Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

#### 4. Результати навчання

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти досягає або вдосконалює програмні результати навчання, передбачені освітньою програмою, а саме:

ПР02. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

ПР03. 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.

ПР19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти

**5. Пререквізити.** ОК 11 «Загальна хімія», ОК 14 «Біологія».

#### 6. Обсяг курсу.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20 годин
Лабораторні роботи	20 години
Самостійна робота	80 годин
Всього кредитів –	4

Форма проведення занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота з використанням системи дистанційного навчання Moodle та літератури.

#### 7. Тематика курсу.

##### Змістовий модуль 1. Загальні питання біогеохімії

###### Тема 1. Вступ

Біогеохімія як наука. Прикладні аспекти біогеохімії. В.І. Вернадський і створення біогеохімії. Земля і Всесвіт. Будова: мінеральний та хімічний склад Землі. Властивості Землі та їх екологічне значення.

###### Тема 2. Основні положення біогеохімії

Біосфера. Жива речовина. Склад живої речовини. Типи речовини, що складає біосферу. Жива речовина і її біогеохімічні функції.

###### Тема 3. Роль хімічних елементів у живих організмах. Міграція хімічних елементів

Інтенсивність біологічного поглинання. Геохімія і фізіологічна роль макроелементів. Геохімія і фізіологічна роль мікроелементів. Міграція елементів на початку утворення навколишнього середовища гіпогенна (міграція). Міграція елементів у сформованому навколишньому середовищі (супергенна міграція). Третинна міграція елементів. Біогенна міграція хімічних елементів.

###### Тема 4. Цикли елементів

Цикли елементів, що надходять у біосферу в результаті дегазації мантії: біогеохімічний цикл вуглецю, біогеохімічний цикл кисню, Біогеохімічний цикл водню; біогеохімічний цикл води; біогеохімічний цикл азоту; біогеохімічний цикл сірки. Загальні риси циклів і розподілення мас дегазованих елементів. Цикли елементів, які надходять у біосферу в результаті мобілізації в земної кори: біогеохімічний цикл кальцію, біогеохімічний цикл калію, біогеохімічний цикл кремнію, біогеохімічний цикл фосфору. Загальні риси циклів та розподілення мас вилужених елементів. Цикли масообміну важких металів: біогеохімічні цикли свинцю, біогеохімічний цикл цинку.

##### Змістовий модуль 2. Спеціальні питання біогеохімії

###### Тема 5. Біогеохімічні провінції, біогеохімічні ендеміки та біогеохімічні ендемії

Поняття "біогеохімічні провінції". Поділ біохімічних провінцій за походженням. Види концентрування хімічних елементів живими організмами. Поняття "біогеохімічні ендеміки" та "біогеохімічні ендемії".

## Тема 6. Біогеохімія аерозолів

Аерозолі природного та антропогенного походження. Міграція аерозолів в атмосфері. Акумуляція хімічних елементів в аерозолях. Концентрація елементів у континентальних аерозолях. Механізм процесу сорбції важких металів аерозольними частинками.

## Тема 7. Антропогенні проблеми та біогеохімія

Історичний розвиток впливу людського суспільства на біогеохімічні процеси. Глобальні проблеми через включення у природний цикл вуглецю антропогенних мас CO<sub>2</sub> Техногенна емісія діоксиду сірки і її наслідки. Зміни природних біогеохімічних циклів під дією сільськогосподарського виробництва. Особливість використання металів. Зони техногенних біогеохімічних аномалій. Причини виникнення антропогенних біогеохімічних аномалій. Особливості структури геохімічних аномалій великих міст.

### Теми лабораторних занять.

1. Визначення гідролітичної кислотності ґрунтових витяжок методом титриметрії.
2. Визначення вологості листя як індикаційної ознаки стану повітря міста.
3. Визначення вмісту органічної речовини у біомасі рослин.
4. Рослини як біоіндикатори важких металів у довкіллі.
5. Визначення інтенсивності дихання ґрунту.
6. Якісний аналіз ґрунту на вміст макроелементів.
7. Визначення загальної твердості води.
8. Визначення вільного хлору у водопровідній воді.
9. Визначення внутрішніх факторів фізико-хімічної міграції хімічних елементів.
10. Біогеохімічні показники живої речовини.

### Тематика самостійної роботи.

1. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до лабораторних робіт.
3. Підготовка до поточних контрольних робіт.
4. Самостійне опрацювання окремих питань.
5. Підготовка до заліку.

### 8. Система оцінювання та вимоги.

<b>Загальна система оцінювання курсу</b>	Оцінка за семестр складається з оцінки за виконання та захист лабораторних робіт; поточні контролю, залік
<b>Практичні (лабораторні) заняття</b>	За виконання та захист лабораторних робіт протягом семестру можна набрати 40 балів.
<b>Умови допуску до підсумкового контролю</b>	Виконання усіх передбачених видів навчальної роботи (лабораторних робіт, модульних контролів) і наявність не менше 40 балів набраних за семестр за усі види роботи

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
1	Виконання практичних завдань на лабораторних роботах та захист робіт максимально оцінюється у 5 балів.	0...50 (10 робіт x 5 бали)
	Оформлення звіту з циклу лабораторних робіт	0...5 бали
2	Модульний контроль «Загальні питання біогеохімії»	0...10
	Модульний контроль «Спеціальні питання біогеохімії»	0...10
<b>Усього поточний і проміжний модульний контроль</b>		<b>0...75 балів</b>
<b>Семестровий контроль (диференційований залік)</b>		<b>0...25 балів</b>
<b>Разом</b>		<b>0...100</b>

### Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проєкту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	<b>A</b> (відмінно)	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b> (дуже добре)	добре	
75-81	<b>C</b> (добре)		
66-74	<b>D</b> (задовільно)	задовільно	
60-65	<b>E</b> (достатньо)		
0-59	<b>FX</b> (незадовільно)	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

#### 9. Політика курсу

До заліку допускається здобувач вищої освіти, який виконав усі передбачені види робіт (лабораторні завдання, модульні контролю) і набрав не менше 40 балів за семестр за усі види робіт.

*Політика відпрацювання.* Лабораторні заняття, які здобувач вищої освіти пропустив, відпрацьовуються шляхом виконання індивідуальних завдань, які видає викладач здобувачу за темою пропущеного заняття.

*Політика перезарахування.* Курс «Біогеохімія» може бути перезарахований, якщо студент вивчав цей курс (або подібний курс, що формує передбачені курсом «Біогеохімія» програмні результати навчання) в іншому навчальному закладі у обсязі не менше 3 кредитів ЄКТС. Також можуть бути перезараховані окремі лабораторні роботи або теми курсу, якщо здобувач отримав відповідні компетентності шляхом інформальної/неформальної освіти. Перезарахування відбувається відповідно до «Порядку визначення академічної різниці та визнання результатів попереднього навчання в НУ «Чернігівська політехніка».

Списування звітів лабораторних робіт, списування під час заліку не допускається. У разі списування студент не отримує бали за списану лабораторну роботу, модульну контрольну, залік і, як наслідок, відбувається повторне проходження оцінювання (лабораторна робота, залік тощо) відповідно до Кодексу академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка»

#### 10 Рекомендована література

1. Дмитрук Ю. М. Основи біогеохімії / Ю. М. Дмитрук, М. А. Бербець.– Чернівці : Книги-XXI, 2003.– 288с.
2. Рудишин С. Д. Основи біогеохімії : навчальний посібник / С. Д. Рудишин. – К. : ВЦ «Академія», 2013. – 248 с.
3. Шмандій В. М. Основи біогеохімії : навчальний посібник / В. М. Шмандій, Л. А. Безденежних. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. – 176 с.
4. Дорохов В. І. Біогеохімія : навчальний посібник / В. І. Дорохов, З. М. Шелест, Г. В. Скиба, О. М. Барабаш. – Житомир : ЖДТУ, 2004. – 272 с.
5. Schlesinger W. H. Biogeochemistry: An Analysis of Global Change / W. H. Schlesinger, Emily S. Bernhardt, 2020. – 762 p.