

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Кафедра екологічної безпеки та організації природокористування

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з НППР

В.В.Костін

“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОСНОВИ БІОГЕОХІМІЇ**

спеціальність 101– «Екологія»

освітній ступінь «бакалавр»

факультет природничих наук

Робоча програма з навчальної дисципліни «Основи біогеохімії» для студентів спеціальності 101– «Екологія» освітнього ступеня «бакалавр»

„20” січня, 2020 року – 13 с.

Розробник: доц., к.т.н., доц. Л. А. Безденежних

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екологічної безпеки та організації природокористування

Протокол від “ 20 ” січня 2020 року № 6

Завідувач кафедри екологічної безпеки та організації природокористування.

\_\_\_\_\_ ( В. М. Шмандій )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією КрНУ зі спеціальності 101– «Екологія»

Протокол від “ 20 ” січня 2020 року № 6

Голова \_\_\_\_\_ ( В.М.Шмандій )

©Безденежних Л.А., 2020 рік

© Кременчук, 2020 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 10	Галузь знань 10 Природничі науки	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 101 «Екологія»	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 3		2020	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 300		2	
Семестрових годин для денної форми навчання: аудиторних – 100 год. самостійної роботи студента – 200 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	<b>Лекції</b>	
		36 год.	
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		34 год.	-
		<b>Лабораторні</b>	
		30 год.	
		<b>Самостійна робота</b>	
		200 год.	
<b>Індивідуальні завдання:</b>			
Вид контролю: Іспит			

### Примітка.

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

для денної форми навчання – 100 год. ауд., 200 год. сам. – 100/200 (0,5)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи біогеохімії» є: навчити студентів теоретичним основам біогеохімії, методиці хімічного експерименту, самостійного проведення хімічного аналізу, необхідного в практичній діяльності еколога, надання студентам певного комплексу знань, необхідних для правильного розуміння явищ природи і вирішення практичних екологічних проблем, засвоєння наступних екологічних дисциплін. Вивчення дисципліни ставить мету поглибити наукове бачення матеріальності природи, явищ та перетворень в різних формах та напрямках, включає знання фундаментальних законів, які управляють біогеохімічною діяльністю живих істот в біосфері; розуміння біогеохімічної сутності процесів у природі, єдності та взаємодії живої і косної природи, формування сучасного світогляду на абсолютно новому підході – розглядати життя в цілому, з урахуванням геологічної ролі живої речовини уяви про ґрунти як компонент біогеоценозу та особливе природне тіло, що виникло в результаті сумісної дії кісної та живої речовини, вивчення особливостей ґрунтового покриву для пошуку засобів підвищення його родючості та альтернативних методів його використання, що причиняють йому мінімальну шкоду.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- формування навичок проведення експериментів з конкретними природними об'єктами досліджень;
- вивчення різноманітних хімічних перетворень, які відбуваються в природних умовах;
- вивчення впливу життя на історію земних хімічних елементів, їх ізотопів і сполук в біосфері, їх міграцію, накопичування, участь в геохімічних процесах зони гіпергінезу і ґрунтоутворення, формуванні атмосфери і складу природних вод;
- аналіз біогеохімічних циклів біогенних елементів і сполук, з урахуванням впливу техногенезу;
- освідомлення особливої ролі Карбону в органічному світі;

– вивчення основ біоіндикації та біотестування;

**У результаті вивчення дисципліни студент повинен**

**знати:**

– основні закони, закономірності, принципи і поняття біогеохімії;

– фізичні та хімічні властивості елементів, неорганічних і органічних речовин, їх значення в природному середовищі, в колообігу речовин, в біогеохімічних процесах;

– класифікацію органічних речовин, номенклатуру IUPAC, загальні характеристики природних біологічно-активних речовин;

– склад мегабіосфери та компоненти біосфери;

– властивості і особливості біосфери, фізико-хімічні процеси в компонентах біосфери;

– механізми міграції хімічних елементів, зумовлених антропогенною діяльністю;

– види міграції, різницю біогеохімічної та біогенної міграції елементів в біосфері;

– сутність біогеохімічних циклів основних хімічних елементів і сполук;

– класифікацію хімічних забруднювачів довкілля, їх походження і норми концентрацій у воді, повітрі, ґрунтах, організмах;

– розподіл хімічних забруднювачів за їх рухливістю, ступенем небезпечності живим істотам;

– види геохімічних бар'єрів, їх кількісні показники;

– функції живої речовини;

– основи біогеохімічного районування, формування біогеохімічних провінцій і аномалій, їх зв'язок з ендемічними захворюваннями;

– основні етапи виникнення та еволюції ґрунтів, їх будову, склад;

– основи сучасної біоіндикації, її форми, типи, методи, рівні та тест-об'єкти.

**вміти:**

- аналізувати механізм біогеохімічних перетворень;
- пояснювати появу "живої речовини" на Землі на основі сучасних наукових уявлень;
- аналізувати хімічну та фізико-хімічну поведінку природних та антропогенних забруднень в атмосфері, гідросфері, біосфері та екзосфері;
- розуміти та аналізувати хімічну суть еволюційних процесів в біосфері;
- пояснювати сутність біогеохімічних процесів колообігу біогенних елементів (С, Н, N, О, Р, К), а також важких металів та біохімічної рівноваги в біосфері;
- пояснювати процеси теплового, техногенного забруднення та евтрофікації природних вод;
- обґрунтовувати поведінку забруднюючих речовин в атмосфері та їх вплив на процеси озонування;
- пояснювати хімічну та фізико-хімічну сутність кислотних дощів та їх вплив на біогеохімічні процеси в ґрунтах;
- застосовувати нові отримані знання, в т.ч. біогеохімічну інформацію для розв'язання практичних задач, пов'язаних з екологічною спеціальністю, при виконанні екологічних оцінок, експертиз і польових екодосліджень;
- володіти фізико-хімічними методами при підготовці даних екологічного моделювання природних процесів та об'єктів;
- класифікувати речовини живої і неорганічної природи, розпізнавати забруднюючі речовини за класами пріоритетності і небезпеки;
- розраховувати основні показники міграції, хімічного складу природних об'єктів, у т.ч. живих організмів;
- користуватися методами біогеохімії і біоіндикації, визначати ступінь небезпеки розвитку аномалій чи негативних біогеохімічних явищ за допомогою біоіндикаторів на мікроскопічному рівні

– проводити аналіз ґрунтів та діагностувати ґрунти за його результатами, розрізняти різні зональні типи ґрунтів.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1 Предмет та задачі біогеохімії**

**Тема 1.** Біогеохімія як наука: задачі, місце в системі наук про живу та неживу природу, основні закони.

**Тема 2.** В. І. Вернадський – засновник біогеохімії.

**Тема 3.** Земля і Всесвіт. Будова: мінеральний та хімічний склад Землі

**Тема 4.** Властивості Землі та їх екологічне значення.

### **Модуль 2. Біосфера. Жива речовина. Життя**

**Тема 5.** Біосфера, і її властивості. Типи речовини, що складає біосферу.

**Тема 6.** Жива речовина і її біогеохімічні функції.

**Тема 7.** Розповсюдження хімічних елементів в геосферах.

**Тема 8.** Макро- та мікроелементи, їх фізіологічна роль.

### **Модуль 3. Біогенна міграція**

**Тема 9.** Біогенна міграція хімічних елементів

**Тема 10.** Біогеохімічні кругообіги.

**Тема 11.** Біоіндикація.

### **Модуль 4. Біогеохімія літогенезу.**

**Тема 12.** Стадії літогенезу. Утворення та властивості органогенних мінералів та гірських порід.

**Тема 13.** Вплив мінералів на організм людини. Літотерапія.

**Тема 14.** Ґрунти в біосфері.

**Тема 15.** Головні властивості ґрунтів.

### 3. Структура навчальної дисципліни

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
<b>Змістовий модуль 1. Предмет та задачі біогеохімії</b>												
<b>Тема 1.</b> Біогеохімія як наука: задачі, місце в системі наук про живу та неживу природу.	22	2	-	-	-	20						
<b>Тема 2.</b> В.І. Вернадський – засновник біогеохімії.	12	2	-	-	-	10						
<b>Тема 3.</b> Земля і Всесвіт. Будова: мінеральний та хімічний склад Землі.	40	4	4	2	-	30						
<b>Тема 4.</b> Властивості Землі та їх екологічне значення.	14	2	2	-	-	10						
<b>Змістовий модуль 2. Біосфера. Жива речовина. Життя</b>												
<b>Тема 5.</b> Біосфера, і її властивості.	16	2	4	-	-	10						
<b>Тема 6.</b> Жива речовина і її біогеохімічні функції.	14	2	2	-	-	10						
<b>Тема 7.</b> Розповсюдження хімічних елементів в геосферах	20	2	2	6	-	10						
<b>Тема 8.</b> Макро- та мікроелементи, їх фізіологічна роль.	28	2	2	4		20						
<b>Змістовий модуль 3. Біогенна міграція</b>												
<b>Тема 9.</b> Біогенна міграція хімічних елементів	18	2	4	2		10						
<b>Тема 10</b> Біогеохімічні кругообіги.	14	2	2	-		10						
<b>Тема 11.</b> Біоіндикація.	16	2	2	2		10						



### Змістовий модуль 4. Біогеохімія литогенезу.

<b>Тема 12.</b> Стадії літогенезу. Утворення та властивості органогенних мінералів та гірських порід.	18	4	2	2	-	10						
<b>Тема 13.</b> Вплив мінералів на організм людини.	14	2	-	2	-	10						
<b>Тема 14.</b> Ґрунти в біосфері.	22	2	4	6	-	10						
<b>Тема 15.</b> Головні властивості ґрунтів.	30	4	4	6	-	20						
<b>Всього</b>	<b>300</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>30</b>		<b>200</b>						

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
<b>Семестр 2</b>			
1	Визначення жорсткості води	2	
2	Хімічні елементи в компонентах біосфери: хімічний склад літосфери і живої речовини	4	
3	Визначення внутрішніх факторів фізико-хімічної міграції хімічних елементів	4	
4	Визначення міграційної активності антропогенного забруднювача орних ґрунтів – діоксину	4	
5	Визначення міграційної активності хімічних речовин в навколишньому середовищі при забрудненні його мобільним автотранспортом	4	
6	Визначення міграційної активності хімічних речовин викидів стаціонарного джерела ТЕС в навколишнє середовище	4	
7	Вивчення біогеохімічних аномалій, пов'язаних з надлишковим накопиченням нітрогену в рослинах	4	
8	Біогеохімічний метод індикації хімічних елементів на основі дослідження золи рослин	4	
9	Визначення біогеохімічних циклів біогенних елементів	4	
<b>Усього годин</b>		<b>34</b>	

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
Семестр 2			
1	Аналіз гідросфери	4	
2	Визначення природних дисперсних систем	4	
3	Визначення властивостей біогенних хімічних елементів	4	
4	Визначення характеристик організмів і мінералів	2	
5	Підготовка ґрунту до аналізу. Дослідження механічного складу і пластичності ґрунтів	2	
6	Визначення гумусу в ґрунті методом І.В.Тюріна	2	
7	Визначення гігроскопічної вологи в ґрунті	4	
8	Визначення питомої ваги твердої фази ґрунту	2	
9	Визначення об'ємної ваги ґрунту	2	
10	Визначення скипання ґрунту і вмісту карбонатів у ґрунті	2	
11	Визначення гідролітичної кислотності ґрунту	2	
12	Визначення лужності ґрунту	4	
	<b>Усього годин за рік</b>	30	

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
Семестр 2			
1	Основні закони біогеохімії, місце в системі природознавчих наук.	10	
2	Роботи В.І.Вернадського про біосферу та ноосферу.	10	
3	Гіпотези утворення Землі.	40	
4	Типи речовини, що складає біосферу.	20	

5	Розповсюдження хімічних елементів в геосферах.	10	
6	Геохімічні аномалії.	20	
7	Концепція геохімічного бар'єру.	20	
8	Властивості біогеохімічних циклів.	10	
9	Утворення та властивості органогенних мінералів та гірських порід.	20	
10	Літотерапія.	10	
11	Фактори та особливості ґрунтоутворювального процесу.	30	
	Разом	200	

## 9. Індивідуальні завдання

### 10. Методи навчання

Методами вивчення курсу основи біогеохімії є теоретичне викладення матеріалу, засвоєння основних явищ і законів біогеохімії на лекціях, ознайомлення із сучасною науковою апаратурою, формування навичок проведення експериментальних досліджень при виконання лабораторних робіт та у процесі наукових досліджень, формування у студентів наукового мислення, застосування понять, законів, теорій для розв'язування конкретних задач, формування уміння оцінювати достовірність одержаних результатів.

### 11. Методи контролю

На лекціях – поточний контроль знань (колоквиуми).

На лабораторних заняттях – захист виконаних лабораторних робіт.

На практичних заняттях самостійні та контрольні роботи.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Іспит

Семестр 2				Поточне тестування та самостійна робота											Під-сум-ковий тест	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	20	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10		

T1, T2, ..... T15 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (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 можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисц.

### 13. Методичне забезпечення

### 14. Рекомендована література Базова

1. Добровольский В. В. Основы биогеохимии – М.: Высшая школа, 1998. – 413 с.
2. Федорова Г.В. Практикум з біогеохімії для екологів: Навчальний посібник– К.: КНТ, 2007. – 288 с.
3. Шмандій В. М., Безденежних Л. А. Основы биогеохимии. Навчальний посібник – Олди плюс , 2013. –
4. Вернадский В .И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения /– М : Наука и образование, 1965. – 374 с.
5. Вернадский В. И. Биосфера– М : Наука и образование, 1967. – 376 с.
6. Вернадский В. И. Живое вещество– М : Наука и образование, 1974. – 254 с.
7. Гумилевский Л. И. Вернадский – М : Молодая гвардия, 1988. – 255 с.
8. Ивлев А. М. Биогеохимия – М : Высшая школа, 1986. – 127 с.

9. Шмидт О. Ю. Четыре лекции о происхождении Земли. – М : АН СССР, 1950. – 140 с.
10. Войткевич Г. В. Основы геохимии : учебник – М : Высшая школа, 1976. – 368 с.
11. Мейсон Б. Основы геохимии – М : Недра, 1971. – 311 с.
12. Барабанов В. Ф. Геохимия – М : Недра, 1985. – 423 с.
13. Борголов И. Б. Курс геологии– М : Агропромиздат, 1989. – 216 с.
14. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению, Л.: Колос, 1967.
15. Гречин И.П. и др. Практикум по почвоведению. М.: Колос, 1964.
16. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Почвоведение» / под ред Цветкова Н.Н. и др. Днепропетровск. Изд-во ДГУ, 1989.

## **15. Інформаційні ресурси**

