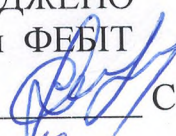


(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій  
Кафедра екології



УЗГОДЖЕНО  
Декан ФБІТ

  
Сергій ЗОЗУЛЯ  
«09» 10 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної роботи

  
Анатолій ПОЛУХІН  
«11» 10 2023 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Біогеохімія»**

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Спеціальність: 101 «Екологія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПРЗ	ЛЗ	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	2	105 / 3,5	32	–	16	57	(1)ДЗ -2с	–	Диф.залік – 2 с
Заочна	2,3	105 / 3,5	8	–	4	93	К.р.-3с	–	Диф.залік – 3 с

Індекс: НБ-3-101/21-2.1.4


Індекс: НБ-3-101 з/21-2.1.4

**СМЯ НАУ РП 10.02.03–01–2023**



Робочу програму навчальної дисципліни «Біогеохімія» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-3-101/21, №РБ-3-101/23 та №НБ-3-101з/21, №РБ-3-101з/22 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:  
завідувач кафедри екології, професор, д.т.н.

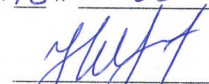
  
Дудар Т.В.

доцент кафедри екології, к.т.н.

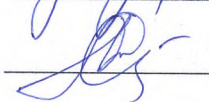
  
Бовсуновський Є.О.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», спеціальності 101 «Екологія» – кафедри екології, протокол № 11 від «18» 09 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми

  
Радомська М.М.

Завідувач кафедри

  
Дудар Т.В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 2 від «28» 09 2023 р.

Голова НМРР




В.Гроза

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Врахований примірник**


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Біогеохімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2022
		стор. 2 з 13	

Робочу програму навчальної дисципліни «Біогеохімія» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-3-101/21, №РБ-3-101/23 та №НБ-3-101з/21, №РБ-3-101з/22 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:  
завідувач кафедри екології, професор, д.т.н.


 Дудар Т.В.

доцент кафедри екології, к.т.н.


 Бовсуновський Є.О.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», спеціальності 101 «Екологія» – кафедри екології, протокол № 11 від «18» 09 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми

 Радомська М.М.

Завідувач кафедри

 Дудар Т.В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 2 від «28» 09 2023 р.

Голова НМРР



В.Гроза

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

	стор.
<b>Вступ</b>	4
<b>1. Пояснювальна записка</b>	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b>	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	7
2.4. Домашнє завдання	8
2.5. Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	8
2.6. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи	8
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b>	8
3.1. Методи навчання	8
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	8
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	9



## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Біогеохімія» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

**Місце** дисципліни в системі професійної підготовки фахівця. Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі природничих наук.

**Метою** навчальної дисципліни «Біогеохімія» є навчання студентів основам загальної організації біогеохімічних ланцюгів та їх динаміки в умовах природного стану екосистем та техногенного навантаження, засвоєння навичок всіх етапів біогеохімічних досліджень, засвоєння біогеохімічних складових у складі головних регіональних екологічних проблем України.

**Завданнями** навчальної дисципліни є вивчення:

- хімічного складу живих організмів у відповідності до складу шарів літосфери, гідросфери, атмосфери;
- впливу геохімічної спеціалізації компонентів навколишнього середовища на екологічний стан біоценозів;
- ролі живих організмів, живої речовини та живої матерії у міграції та кругообігу хімічних елементів;
- міграційної здатності хімічних елементів у природному середовищі та методів визначення коефіцієнтів їх міграції;
- біогеохімічних ланцюгів на територіях з екологічними проблемами.

#### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

- **ПРН 2** - розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування;
- **ПРН 3** - 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;
- **ПРН 11** - уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище;
- **ПРН 21** - уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних;

#### 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

**ІК** - здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов;

**ЗК 1** - знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;

**ЗК 6** - здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності);

**ФК 14** - знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;

**ФК 15** - здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук;

**ФК 18** - здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища;

**ФК 20** - здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.



#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Біогеохімія» базується на знаннях таких дисциплін як, «Вища математика», «Біологія» «Вступ до фаху», «Хімія» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Загальна екологія та неоекологія», «Радіоекологія», «Збалансоване природокористування та ресурсозбереження», «Ґрунтознавство», «Гідрологія», «Ландшафтна екологія».

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Біогеохімічні особливості геосфер Землі»

- навчального модуля № 2 «Прикладні аспекти геохімічних досліджень та використання геохімічного інструментарію при вирішенні екологічних проблем», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

#### Модуль № 1 «Біогеохімічні особливості геосфер Землі»

##### Інтегровані вимоги модуля №1:

- **знати:** будову і загальні особливості земної кори; властивості головних та розсіяних хімічних елементів.; біогеохімічні особливості океанічних та поверхневих вод суходолу; біогеохімічні особливості атмосфери; геохімічні особливості біосфери; будова та властивості живої речовини біосфери;

- **вміти:** оцінювати вплив життєдіяльності живої речовини на процеси в земній корі, гідросфері, атмосфері; визначати екологічну роль живої речовини у геохімічних перетвореннях довкілля; проводити аналіз біогеохімічних особливостей середовища з врахуванням впливу життєдіяльності живих організмів.

#### Тема 1. Біогеохімія. Предмет та історія розвитку.

Виникнення науки біогеохімії. Предмет, задачі, практичне значення біогеохімічних досліджень.

#### Тема 2. Хімічний склад земної кори як фактор біосфери.

Класифікації хімічних елементів за розповсюдженням у земній корі. Властивості головних та розсіяних хімічних елементів. Ізоморфізм. Поняття «геохімічний фон» та «геохімічна аномалія».

#### Тема 3. Біогеохімічна система гідросфери. Океанічні води.

Роль живих організмів в еволюції Світового океану. Сучасний хімічний склад океанічних вод - як результат діяльності живих організмів. Основи біофільтраційної гіпотези. Глобальна роль детритусу.

#### Тема 4. Біогеохімічна система гідросфери. Поверхневі води суходолу.

Біогеохімічні особливості поверхневих вод суходолу. Роль живих організмів у формуванні хімічного складу розчинених та зважених речовин річкового стоку. Трансформація річкової води в океанічну.

#### Тема 5. Біогеохімія атмосфери.

Хімічний склад атмосфери. Джерела аерозольних частинок. Високі концентрації розсіяних елементів в атмосфері - як результат діяльності живих організмів.

#### Тема 6. Основні властивості біосфери та її геохімічні особливості.

Характер прояву біосфери у глобальному масштабі. Структура, організованість, стійкість та саморегуляція біосфери.

#### Тема 7. Жива речовина геосфер Землі, функції, будова та хімічний склад.



Хімічний склад живої речовини та його чисельне відображення. Хімічні елементи біологічного поглинання та захвату. Біогенна акумуляція. Мікроелементи.

## **Модуль № 2 «Прикладні аспекти геохімічних досліджень та використання геохімічного інструментарію при вирішенні екологічних проблем»**

### **Інтегровані вимоги модуля №2:**

**знати:** параметри та особливості основних типів міграції хімічних елементів; основні види геохімічних бар'єрів; закономірності біогенної міграції хімічних елементів; особливості біогеохімічних циклів біогенних хімічних елементів; визначальні фактори та закономірності біогеохімічної зональності;

**вміти:** визначати параметри міграції хімічних елементів у довкіллі; оцінювати інтенсивність осадження, кристалізації тощо хімічних елементів на геохімічних бар'єрах; аналізувати основні біогеохімічні умови в різних районах України; пояснювати природу концентрації хімічних елементів та сполук, оцінювати екологічні наслідки і визначати шляхи компенсації.

### **Тема 1. Міграція хімічних елементів у довкіллі. Механічна міграція.**

Типи міграції хімічних елементів. Основи механогенезу. Вплив дисперсійних та абразивних факторів на інтенсивність механічної міграції.

### **Тема 2. Міграція хімічних елементів у довкіллі. Фізико-хімічна міграція.**

Фізико-хімічна міграція. Вплив внутрішніх факторів фізико-хімічної міграції на інтенсивність розчинення та осадження хімічних елементів. Вплив зовнішніх факторів фізико-хімічної міграції на міграційні властивості хімічних елементів. Групи хімічних елементів за рухливістю та швидкістю переходу у рухливий стан.

### **Тема 3. Геохімічні бар'єри.**

Типи міграційних середовищ. Геохімічні бар'єри їх основні види. Схема управління напрямком та інтенсивністю міграції шляхом створення техногенних геохімічних бар'єрів.

### **Тема 4. Біологічний кругообіг та біогенна міграція хімічних елементів.**

Процеси утворення та деструкції живої речовини у біологічному кругообігу та біогенне розсіювання у процесах біогенної міграції. Біогеохімічні харчові ланцюги. Кількісні параметри біогенної міграції.

### **Тема 5. Природні глобальні біогеохімічні цикли та їх деформація в умовах антропогенезу.**

Біогеохімічний цикл та його складові ланцюги. Природні глобальні механізми надходження елементів у біогеохімічні цикли. Глобальні біогеохімічні цикли карбону, нітрогену. Глобальні біогеохімічні цикли сульфуру, фосфору, кисню, гідрогену, кальцію, магнію, сіліциуму, натрію, калію. Зміни біогеохімічних ланцюгів під впливом техногенних чинників. Порушення біогеохімічних циклів важких металів.

### **Тема 6. Біогеохімічна неоднорідність природних фізико-географічних зон Землі. Біогеохімічні регіони території України.**

Головні чинники біогеохімічної неоднорідності біосфери. Біогеохімічна зональність океану та континентів, їх визначальні фактори. Біогеохімічна зональність території України. Регіони, субрегіони та провінції. Особливості геохімічного складу ґрунтів і вод.

### **Тема 7. Геохімічна екологія.**

Кількісні еколого-геохімічні параметри екосистем та їх компонентів. Кореляційні зв'язки у системі техногенна геохімічна аномалія - живий організм. Геохімічні аномалії, їх вплив на біогеохімічний склад фітоценозів та біологічні реакції живих організмів. Порогові концентрації. Ендемічні та не ендемічні захворювання. Біотестування. Забруднення ґрунтів і продуктів харчування штучними радіонуклідами та важкими металами техногенних екосистем.



### 2.3. Тематичний план.

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лаборат. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаборат. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Модуль №1 «Біогеохімічні особливості геосфер Землі»</b>										
1.1	Біогеохімія. Предмет та історія розвитку.	2 семестр				2 семестр				
		4	2	-	2	5	-	-	5	
1.2	Хімічний склад земної кори як фактор біосфери.	8	2	2	4	9	2	-	7	
1.3	Біогеохімічна система гідросфери. Океанічні води.	4	2	-	2	7	2	-	5	
1.4	Біогеохімічна система гідросфери. Поверхневі води суходолу.	8	2	2	4	5	-	-	5	
1.5	Біогеохімія атмосфери.	4	2	-	2	7	2	-	5	
1.6	Основні властивості біосфери та її геохімічні особливості.	8	2	2	4	5	-	-	5	
1.7	Жива речовина геосфер Землі, функції, будова та хімічний склад.	8	2	2	4	7	2	-	5	
1.8	Модульна контрольна робота №1	4	2	-	2	-	-	-	-	
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>48</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>45</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>37</b>	
<b>Модуль №2 «Прикладні аспекти геохімічних досліджень та використання геохімічного інструментарію при вирішенні екологічних проблем»</b>										
2.1	Міграція хімічних елементів у довкіллі. Механічна міграція.	4	2	-	2	3 семестр				
						6	-	-	6	
2.2	Міграція хімічних елементів у довкіллі. Фізико-хімічна міграція.	8	2	2	4	10	-	2	8	
2.3	Геохімічні бар'єри.	4	2	-	2	6	-	-	6	
2.4	Біологічний кругообіг та біогенна міграція хімічних елементів.	8	2	2	4	6	-	-	6	
2.5	Природні глобальні біогеохімічні цикли та їх деформація в умовах антропогенезу.	4	2	-	2	6	-	-	6	
2.6	Біогеохімічна неоднорідність природних фізико-географічних зон Землі. Біогеохімічні регіони території України.	8	2	2	4	6	-	-	6	
2.7	Геохімічна екологія.	8	2	2	4	6	-	-	6	
2.8	Домашнє завдання	8	-	-	8	-	-	-	-	
2.9	Модульна контрольна робота №2	5	2	-	3	-	-	-	-	
2.10	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8	
2.11	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	6	-	2	4	
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>57</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>56</b>	
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>105</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>57</b>	<b>105</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>93</b>	





#### 2.4. Домашнє завдання.

Домашнє завдання з дисципліни «Біогеохімія» виконується у другому семестрі, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та практичних вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Мета домашнього завдання полягає в аналізі існуючих або можливих біологічних ефектів пов'язаних з геохімічними особливостями атмосферного повітря, ґрунтів, природних вод в межах певних природних або техногенних екосистем території України.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку. Час необхідний для виконання домашнього завдання – 8 годин.

#### 2.5. Контрольна (домашня) робота (ЗФН).

Метою контрольної (домашньої) роботи (ЗФН) є закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь студента, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Завдання для виконання розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій. Наприклад, номер варіанту теоретичної частини та завдання дорівнює сумі трьох останніх цифр індивідуального навчального плану студента.

#### 2.6. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до заліку, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: робота в малих групах, семінар-дискусія, мозкова атака, кейс, презентація.

#### 3.2. Рекомендована література

##### Базова література

3.2.1. Войтенко Л.В. Хімія з основами біогеохімії: навч.пос. Київ: Наукова столиця. 2019. 400с.

3.2.2. Білоніжка П.М. Геохімія біосфери. Монографія. Львівський нац-ний ун-т ім.І.Франка. Львів: Простір-М, 2018, 182 с.

3.2.3. Федорова Г.В. Біогеохімія: навч.пос. Одеський держ-ний екол-ний ун-тет, Одеса: ТЕС. 2019. 284с.

##### Допоміжна література

3.2.4. Біогеохімія: лабораторний практикум. уклад.: Є.О. Бовсуновський, О.В. Сидоров, С.М. Маджд – К.: НАУ, 2015. – 74 с.

#### 3.3. Інформаційні ресурси в інтернет

3.3.1. Репозитарій НАУ / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9142>

3.3.2. Хімічна база даних / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

3.3.3. Глобальні зміни земної поверхні / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://dinosaurpictures.org/ancient-earth#170>

3.3.4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>



#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навч-ня		Денна форма навч-ня	Заочна форма навч-ня
	2 семестр	2 семестр		2 семестр	3 семестр
Модуль № 1 «Біогеохімічні особливості геосфер Землі»			Модуль №2 «Прикладні аспекти геохімічних досліджень та використання геохімічного інструментарію при вирішенні екологічних проблем»		
<i>Види навчальної роботи</i>	<i>бали</i>	<i>бали</i>	<i>Види навчальної роботи</i>	<i>бали</i>	<i>бали</i>
Виконання та захист лабораторних робіт: (1.2;1.4;1.6)x7б=21 (1.7x8б)=8	29 (сумарно)	–	Виконання та захист лабораторних робіт: (2.2; 2.4;2.6)x7б=21 (2.7x8б)=8	29 (сумарно)	–
			Виконання та захист домашнього завдання	12	–
Виконання та захист лабораторних робіт. Відповіді на заняттях (з урахуванням завдань, отриманих під час настановної сесії)	–	–		–	40
			Виконання контрольної роботи (домашньої)	–	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	18	–	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	18	–
			Підсумкова семестрова контрольна робота	–	30
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	–	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	–
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>44</b>	–	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>56</b>	–
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	



**Залікова рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. У випадку диференційованого заліку підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
«Біогеохімія»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 10.02.03-01-2022

стор. 11 з 13

(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	0302	11.10.23	Фігерідо Мекенге	<i>[Signature]</i>	

(Ф 03.02 – 02)

### АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки
1	Тай А.Є.	<i>[Signature]</i>	11.10.23	

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				



Додаток 3

**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою  
(рекомендовані значення)**

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14		15
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		39
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		51
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62		63
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74		75
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах											Оцінка за національною шкалою	
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		87
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно



Додаток 4

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах  
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
1-34		F	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)