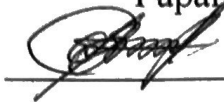


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

 Ольга НІКІТИНА

“ 29 ” серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ХІМІЯ З ОСНОВАМИ БІОГЕОХІМІЇ»

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: Е – Природничі науки, математика та статистика

Спеціальність: Е2 – Екологія

Освітня програма: Екологія

Факультет: плодоовочівництва, екології та захисту рослин

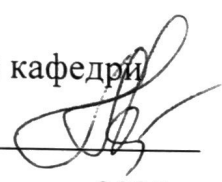
Умань – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності
Е2 – «Екологія» освітньої програми *Екологія*. Умань: Уманський
національний університет. 2025. 18 с.

Розробник: *Карпушина С.А.*, кандидат хім. наук, доцент

 *Світлана КАРПУШИНА*

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології
Протокол від 26 серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри
біології  *Лариса РОЗБОРСЬКА*
«26» серпня 2025 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету *плодоовочівництва,*
екології та захисту рослин

Протокол від 29 серпня 2025 року № 1
Голова  *Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ*
«29» серпня 2025 року

© УНУ, 2025 рік
© Карпушина С.А., 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: Е – Природничі науки, математика та статистика	Обов’язкова	
	Спеціальність: Е2 – Екологія		
Модулів – 3	Освітній рівень – перший (бакалаврський) Освітня програма – Екологія	Рік підготовки	
Змістових модулів – 7		1-й	
Загальна кількість годин – 180 год.		Семестр	
		1-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,4 самостійної роботи студента – 5,0		Лекції	
		30 год.	
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		44	
		Самостійна робота	
		106 год.	
		Вид контролю:	
		екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – формування у студентів предметних компетенцій з хімії, зокрема:

- використання основних понять, законів, теорій, принципів та концепцій хімії, сучасної хімічної номенклатури для розуміння сутності та закономірностей процесів, що відбуваються у природному та техногенному навколишньому середовищі;
- володіння методологією хімічної науки як необхідної передумови проведення біологічних досліджень;
- виявлення взаємозалежності між структурою, властивостями, поширення у природі, біологічними функціями, застосуванням хімічних елементів, неорганічних й органічних сполук та їх угруповань для пояснення характеру їх впливу на довкілля;
- встановлення генетичних зв'язків між речовинами для розуміння процесів міграції та колообігу хімічних елементів у біосфері;
- дослідження хімічних процесів, якісного та кількісного складу, будови, властивостей, знаходження у природі речовин як необхідної умови об'єктивного оцінювання стану довкілля.

Завдання – формування у студентів сучасного уявлення про будову та властивості хімічних речовин, про закономірності протікання хімічних процесів, освоєння на цій основі певних біологічних знань та систем понять, розвиток хімічного та біологічного мислення. Дати студентам необхідний мінімум знань, основ хімії, що сприяв би засвоєнню профільюючих дисциплін, а в практичній роботі забезпечив розуміння хімічних процесів, що проходять в навколишньому середовищі, а також заходів із охорони навколишнього середовища від забруднення продуктами життєдіяльності людини, забезпеченню виробництва екологічно чистої продукції і належних умов проживання.

Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі освітньо-професійної програми: Навчальна дисципліна «Хімія з основами біогеохімії» є обов'язковою і має вагомe значення у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: біохімія, хімія органічна, екологія, спеціальна біологія, радіобіологія та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодівати.

Таблиця 1

Матриця компетентностей і програмних результатів навчання, що формуються під час вивчення навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії»

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів навчання	Програмні результати навчання
Загальні компетентності (ЗК)			
ЗК8	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	ПРН 21	Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.
ЗК14	Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості	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

	корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності		природокористування.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)			
ФК 2	Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук	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.

Методи навчання та засоби діагностики, що відповідають визначеним результатам навчання за навчальною дисципліною «Хімія з основами біогеохімії», наведено в табл. 2, 3.

Таблиця 2

Результати, методи навчання та методи контролю за навчальною дисципліною «Хімія з основами біогеохімії»

Результати навчання за навчальною дисципліною		Методи навчання	Методи контролю
1	Знання:		
1.1	спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі агробіології.	лекція, лабораторне заняття, дискусія, вирішення конкретних задач і ситуацій, кейс-метод, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних завдань, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота, підсумковий модульний контроль
2	Уміння/навички:		

2.1	планування, проведення та оцінка результатів хімічного експерименту з використанням сучасних методик та експериментальних методів аналізу	лекція, лабораторне заняття, дискусія, аналітична робота, вирішення конкретних задач і ситуацій, самонавчання через Moodle	усне опитування, тестування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних завдань, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота, підсумковий модульний контроль
2.2	проводити інтерпретацію результатів хімічних досліджень відносно розуміння хімічних процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі, а також заходів із охорони навколишнього середовища від забруднення продуктами життєдіяльності людини, забезпеченню виробництва екологічно чистої продукції і належних умов проживання.		
3	Комунікація:		
3.1	зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців з екології, хімії, біогеохімії та нефхівців, зокрема до осіб, які навчаються.	лабораторне заняття, дискусія, аналітична робота, вирішення конкретних задач і ситуацій	представлення презентацій, виконання аналітично-розрахункових робіт, виконання вирішених конкретних задач і ситуацій, підсумковий модульний контроль
4	Відповідальність і автономія		
4.1	розуміння особистої відповідальності за стратегічні рішення та рекомендації у сфері охорони навколишнього середовища від забруднення продуктами життєдіяльності людини.	лабораторне заняття, дискусія, аналітична робота, вирішення конкретних задач і ситуацій	представлення презентацій, виконання аналітично-розрахункових робіт, виконання вирішених конкретних задач і ситуацій, підсумковий модульний контроль
4.2	відповідальність за внесок до професійних знань і практики з хімічних досліджень у сфері екології.		
4.3	здатність оволодівати новітніми методами хімічних досліджень з використанням сучасного обладнання.		

**Методи навчання та методи контролю програмних результатів
навчання з навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії»**

Програмний результат навчання		Метод навчання	Методи контролю
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.	Інтерактивне заняття, лабораторне заняття, дискусія, самостійна робота з підготовкою рефератів і презентацій, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних завдань, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль
ПРН 21	Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.	Лекція, лабораторне заняття, індивідуальні консультації, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних завдань, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Загальна та аналітична хімія

Змістовий модуль 1. Хімія як наука

Тема 1. Вступ до курсу. Основні терміни та поняття.

Хімія як наука. Хімічні аспекти охорони навколишнього середовища. Основні терміни та поняття хімії. Основні хімічні теорії та закони хімії. Назви хімічних елементів. Класифікація неорганічних сполук. Класифікація хімічних реакцій неорганічних речовин.

Тема 2. Будова та властивості атома.

Електрон – складова частина атома. Ядерна модель атома. Енергетичний стан електронів у атомі. Будова атомних ядер. Властивості атомів.

Topic 2. Structure and properties of the atom.

An electron is a constituent part of an atom. Nuclear model of the atom. Energy state of electrons in an atom. The structure of atomic nuclei. Properties of atoms.

Тема 3. Хімічний зв'язок. Властивості розчинів.

Метод валентних зв'язків. Одинарність і кратність зв'язку. Метод молекулярних орбіталей. Йонний зв'язок. Водневий зв'язок. Металічний зв'язок. Загальна характеристика розчинів. Осмос та його роль. Тиск пари над розчином.

Topic 3. Chemical connection. Properties of solutions.

Method of valence connection s. Singularity and multiplicity of connection. The method of molecular orbitals. Ionic bond. Hydrogen bond. Metallic connection. General characteristics of solutions. Osmosis and its role. Vapor pressure above the solution.

Змістовий модуль 2. Основи хімічної кінетики

Тема 4. Хімічна рівновага.

Швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації речовин. Залежності швидкості реакцій від температури. Вплив каталізатора на швидкість реакцій. Хімічна рівновага.

Topic 4. Chemical balance.

The speed of chemical reactions. Dependence of the speed of a chemical reaction on the concentration of substances. Dependence of reaction rates on temperature. The influence of the catalyst on the rate of reactions. Chemical balance

Тема 5. Дисоціація й рівновага у водних розчинах електролітів.

Теорія електролітичної дисоціації С. Арреніуса. Використання закону діючих мас до процесу дисоціації слабких електролітів. Йонні рівняння реакції. Сильні електроліти. Поняття про активність. Роль електролітів у життєдіяльності організмів.

Тема 6. Йонний добуток води.

Теорія кислот і гідроксидів. Йонний добуток води. Гідроліз солей. Буферні розчини. Добуток розчинності.

Topic 6. Ionic product of water.

Theory of acids and hydroxides. Ionic product of water. Hydrolysis of salts. Buffer solutions. Solubility product

Тема 7. Окисно-відновні процеси.

Поняття про окисно-відновні реакції. Ступінь окислення елемента. Окислення й відновлення, відновники й окисники. Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Класифікація окисно-відновних реакцій. Обчислення елементів окисника й відновника. Окисно-відновні процеси в природі й техніці.

Тема 8. Комплексні сполуки.

Основні типи й номенклатура комплексних сполук. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Стійкість комплексних сполук у розчинах. Вплив координацій на властивості лігандів і центрального атома

Змістовий модуль 3. Хімія елементів.

Тема 9. Хімія S- елементів.

Гідроген. Особливості будови, властивості, сполуки. Лужні метали. Сполуки, властивості. Біологічна роль. Лужноземельні метали. Вода. Твердість води та шляхи її усунення.

Тема 10. P-елементи.

Загальна характеристика P-елементів. Алюміній. Карбон. Нітроген. Оксиген. Флуор.

Тема 11. Хімія D- елементів.

Загальна характеристика D- елементів I-IV груп. Ванадій. Хром. Манган. Ферум.

Модуль 2. Основи хімічного аналізу та біогеохімії

Змістовий модуль 4. Аналіз речовин

Тема 12. Якісний та кількісний аналіз речовини.

Мета якісного аналізу. Фізичні, хімічні та фізико-хімічні методи аналізу. Дробний і систематичний методи якісного аналізу. Аналіз суміші йонів. Гравіметричний аналіз. Титриметричний аналіз. Фізико-хімічні методи аналізу.

Змістовий модуль 5. Біогеохімія як навчальна дисципліна

Тема 13. Основні напрямки та завдання біогеохімії.

Передумови виникнення біогеохімії. В.І. Вернадський – основоположник вчення про біосферу та її перетворення в ноосферу. Напрямки та завдання біогеохімії. Характеристика біосфери. Термодинаміка біосфери. Організація біосфери.

Тема 14. Хімічні елементи як основа живої та неживої природи.

Класифікація біогенних елементів. Біогеохімічні міграції хімічних елементів, їх

рушійна сила та характерні риси. Поняття про токсичність речовин, їх токсикологічна класифікація.

Тема 15. Біогеохімічні цикли та значення елементів.

Біогеохімічні цикли найважливіших біофільних елементів. Кругообіг Карбону, Нітрогену та Оксигену. Кругообіг Гідрогену (води), Фосфору, Кальцію. Особливості міграції мікроелементів. Особливості кругообігу органічних речовин. Особливості закономірності біогеохімічної міграції радіонуклідів.

Модуль 3. Геохімія.

Змістовий модуль 6. Фізіологічна роль найважливіших елементів

Тема 16. Геохімія та роль елементів.

Геохімія та фізіологічна роль основних макроелементів. Геохімія та фізіологічна роль мікроелементів. Біогеохімічні ендемії та принципи біогеохімічного районування. Вплив геохімічного середовища на розвиток та хімічний склад рослин. Залежність хімічного складу рослин від концентрації хімічних елементів в середовищі існування. Біологічні властивості рослин та їх хімічний склад.

Змістовий модуль 7. Ноосфера та стан навколишнього середовища в Україні.

Тема 17. Ноосфера і техногенез.

Ноосфера, її характерні риси. Техногенна діяльність людини та її вплив на біосферу. Загальна характеристика техногенних забруднювачів і токсикантів. Джерела надходження та характеристика відходів. Кількісні характеристики токсичних речовин та їх вплив на живі організми. Вплив токсичних речовин на живі організми.

Тема 18. Глобальні аномалії основних компонентів біосфери та стан навколишнього середовища в Україні.

Атмосфера. Гідросфера. Педосфера. Жива речовина. Шляхи виходу з екологічної кризи.

4. Орієнтована 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	с.р.	інд		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Загальна та аналітична хімія												
Змістовий модуль 1. Хімія як наука												
Тема 1. Вступ до курсу. Основні терміни та поняття.	8	2		4	2							
Тема 2. Будова та властивості атома. Structure and properties of the atom.	7	1		4	2							
Тема 3. Хімічний зв'язок. Властивості розчинів. Topic 3.	5	1		2	2							

Chemical connection. Properties of solutions.												
Разом за змістовим модулем 1	20	4		10	6							
Змістовий модуль 2. Основи хімічної кінетики												
Тема 4. Хімічна рівновага. Торіс 4. Chemical balance.	6	2		2	2							
Тема 5. Дисоціація й рівновага у водних розчинах електродітів.	5	1		2	2							
Тема 6. Йонний добуток води Торіс 6. Ionic product of water.	5	1		2	2							
Тема 7. Окисно-відновні процеси	5	1		2	2							
Тема 8. Комплексні сполуки	5	1		2	2							
Разом за змістовим модулем 2	26	6		10	10							
Змістовий модуль 3. Хімія елементів												
Тема 9. Хімія S- елементів.	6	2		2	2							
Тема 10. P- елементи.	6	2		2	2							
Тема 11. Хімія D- елементів	8	2		2	4							
Разом за змістовим модулем 3	20	6		6	8							
Усього годин за модуль 1	66	16		26	24							
Модуль 2. Основи хімічного аналізу та біогеохімії												
Змістовий модуль 4. Аналіз речовин												
Тема 12. Якісний та	14	2		2	10							

кількісний аналіз речовини												
Разом за змістовим модулем 4	14	2		2	10							
Змістовий модуль 5. Біогеохімія як навчальна дисципліна												
Тема 13. Основні напрямки та завдання біогеохімії	14	2		2	10							
Тема 14. Хімічні елементи як основа живої та неживої природи	18	2		4	12							
Тема 15. Біогеохімічні цикли та значення елементів	16	2		2	12							
Разом за змістовим модулем 5	48	6		8	34							
Усього годин за модуль 2	62	8		10	44							
Модуль 3. Геохімія												
Змістовий модуль 6. Фізіологічна роль найважливіших елементів												
Тема 16. Геохімія та роль елементів	26	2		4	20							
Разом за змістовим модулем 6	26	2		4	20							
Змістовий модуль 7. Ноосфера та стан навколишнього середовища в Україні												
Тема 17. Ноосфера і техногенез	12	2			10							
Тема 18. Глобальні аномалії основних компонентів біосфери та стан навколишнього середовища в Україні	14	2		4	8							
Разом за змістовим	26	4		4	18							

модулем 7												
Усього годин за модуль 3	52	6		8	38							
Усього годин	180	30		44	106							

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

6. Теми практичних занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми		Кількість годин
			денна форма
Модуль 1. Загальна та аналітична хімія			
Змістовий модуль 1. Хімія як наука			
1	Визначення еквівалентної маси цинку методом витіснення водню		4
2	Класи неорганічних сполук. Classes of inorganic compounds.		4
3	Загальні властивості розчинів		4
Змістовий модуль 2. Основи хімічної кінетики			
4	Розчини електролітів. Гідроліз солей		4
5	Окисно-відновні процеси. Redox processes.		4
Змістовий модуль 3. Хімія елементів			
6	Метали головних підгруп I та II груп		4
7	Дослідження властивостей карбону, силіцію та їх сполук		2
8	Дослідження властивостей р-елементів V групи		4
	Разом за модуль 1		26
Модуль 2. Основи хімічного аналізу та біогеохімії			
Змістовий модуль 4. Аналіз речовин			
9	Якісні реакції катіонів I – II (A) аналітичних груп		4
10	Якісні реакції катіонів II(A,B) – III аналітичних груп		2
Змістовий модуль 5. Біогеохімія як навчальна дисципліна			
11	Аніони I – III аналітичних груп		2
12	Аналіз невідомої речовини		2
Разом за модуль 2			12
Модуль 3. Геохімія			
Змістовий модуль 6. Фізіологічна роль найважливіших елементів			
13	Метод кислотно-основного титрування (метод		2

	нейтралізації)	
Разом за модуль 3		4
Разом за рік		44

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
Модуль 1. Загальна та аналітична хімія		
Змістовий модуль 1. Хімія як наука		
1	Основні закони хімії	2
2	Ізотопи й ізобари з точки зору протонно-нейтронної теорії	2
3	Метод валентних зв'язків і метод молекулярних орбіталей	2
Змістовий модуль 2. Основи хімічної кінетики		
4	Особливості фотохімічних, ланцюгових та гетерогенних реакцій	4
5	Вода як розчинник. Розчинність речовин у природі	4
6	Аномальні властивості води	4
7	Умови протікання реакцій обміну в розчинах електролітів	2
8	Координаційна теорія Вернера	2
Змістовий модуль 3. Хімія елементів		
9	Екологічні аспекти викидів Сульфур оксиду в енергетиці й кольоровій металургії. Кислотні дощі	2
10	Жорсткість води. Її види і способи визначення Проблема пом'якшення і знесолення води	2
11	Солі Алюмінію в процесах очищення води	2
12	Застосування Бору в атомній енергетиці	2
Разом за модуль 1		30
Модуль 2. Основи хімічного аналізу біогеохімії		
Змістовий модуль 4. Аналіз речовин		
13	Сучасні електрохімічні перетворювачі і накопичувачі електричної енергії	6
14	Забруднення навколишнього природного середовища як фактор посилення корозії	6
Змістовий модуль 5. Біогеохімія як навчальна дисципліна		
15	Проблема забруднення навколишнього середовища важкими металами	4
16	Уран і його сполуки. Радіоактивні матеріали в ядерній енергетиці	4
17	Молібден і Вольфрам. Високоміцні матеріали	2
18	Платинові метали і їх найбільш важливі сполуки. Галузі застосування	4
19	Добування золота ціанідним способом. Проблема забруднення навколишнього середовища ціанідами	4
20	Ртуть і сполуки Меркурії. Галузі їх застосування.	2
Разом за модуль 2		32
Модуль 3. Геохімія		
Змістовий модуль 6. Фізіологічна роль найважливіших елементів		

21	Озон. Перспективи озонування питної води	4
22	Водень. Екологічно чиста енергетика	4
23	Лактаноїди і їх сполуки. Застосування в народному господарстві	6
24	Актиноїди і їх сполуки. Застосування в народному господарстві	6
25	Причини і види забруднення водойм. Методи очистки води	4
26	Кругообіг Карбону в природі. Парниковий ефект	4
Змістовий модуль 7. Ноосфера та стан навколишнього середовища в Україні		
27	Екологічно чисті джерела енергії	4
28	Поняття про розчини у природі, медицині, промисловості, побуті.	4
29	Смог – проблема сучасних міст	4
30	Склад атмосфери Землі. Газові суміші	4
Разом за модуль 3		40
Разом		106

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни.

Лабораторне заняття – вид заняття. На якому студент під керівництвом викладача проводять натурні або імітаційні експерименти чи досліди в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого для умов навчального процесу. Дедактичною метою лабораторного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних умінь та навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

Консультація – вид навчального заняття, на якому студент отримує від викладача відповіді на конкретні питання або пояснення окремих теоретичних положень, чи їх практичного використання. Протягом семестру з навчальних дисциплін проводяться за встановленим деканатом розкладом.

Інноваційні методи (технології) навчання:

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Робота в малих групах – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших.

Використання цієї технології дає змогу структурувати практичні заняття за формою і змістом.

Мозковий штурм – метод розв’язання невідкладних завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Дистанційне навчання – індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «ПРО СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ MOODLE УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА»
<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannyam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Хімія з основами біогеохімії» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=412>

11. Методи контролю

Для забезпечення оцінювання студентів проводиться поточний (модульний) і підсумковий (залік, екзамен) контролю.

Модульний контроль передбачає перевірку стану засвоєння визначеної системи елементів знань і вмінь студентів з того чи іншого модулю.

При контролі систематичності та активності роботи на лабораторних заняттях оцінюванню в балах підлягають: рівень знань, необхідний для виконання лабораторної роботи, згідно завдань для самостійного опрацювання; повнота, якість і вчасність їх виконання; результати захисту та оформлення лабораторної роботи; тестування за темою лабораторного заняття; рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на лабораторних заняттях; активність при обговоренні теоретичних питань, що наведені до кожної теми; результати експрес-контролю тощо.

При виконанні модульних (контрольних) завдань оцінюванню в балах підлягають теоретичні знання і практичні уміння, яких набули студенти після опанування модуля.

Повторне виконання модульних контрольних робіт на вищу кількість балів дозволяється, як виняток, з поважних причин за погодженням викладача, який викладає дисципліну, з дозволу декана факультету до початку підсумкового контролю (екзамену).

У разі невиконання певних завдань поточного контролю з об’єктивних причин, студенти мають право, з дозволу викладача, скласти їх до останнього лабораторного заняття. Час і порядок складання визначає викладач. У разі, коли студент не з’явився на проведення модульної контрольної роботи без поважних причин, він отримує нуль балів. Перездача модульного контролю допускається у строки, які встановлюються викладачем. Знання студента з певного модуля вважаються незадовільними, за умови коли сума балів його поточної успішності та за модульний контроль складають менше 61% від максимально можливої суми за цей модуль. У такому випадку можливе повторне перескладання модуля у терміни встановлені викладачем.

Рейтингова сума балів з навчальної дисципліни після складання модулів і підсумкового модульного контролю виставляється як сума набраних студентом балів протягом семестру та балів набраних студентом на підсумковому контролі. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі модульні контролі, передбачені для даної навчальної дисципліни і за рейтинговим показником набрали не менш як 35 балів.

Підсумковий контроль забезпечує оцінку результатів навчання студентів на заключному етапі вивчення дисципліни і проводиться відповідно до навчального плану у вигляді екзамену в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі

навчального матеріалу, визначеному даною робочою програмою навчальної дисципліни. Форма проведення контролю є комбінованою (передбачає усну відповідь на два теоретичних питання і письмово на один комплект тестових завдань). Зміст і структура контрольних завдань, екзаменаційних білетів і критерії оцінювання визначаються рішенням кафедри.

Якщо у підсумку студент отримав за рейтинговим показником оцінку «FX», то він допускається до повторного складання підсумкового контролю з дисципліни. Студент, допущений до повторного складання підсумкового контролю зобов'язаний у терміни, визначені деканатом, перездати невиконані (або виконані на низькому рівні) завдання поточно-модульного контролю, виконати модульні контролю і скласти підсумковий контроль. Рейтинговий показник студента з навчальної дисципліни при цьому визначається за результатами повторного складання підсумкового контролю і не впливає на загальний рейтинг студента.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

В основу рейтингового оцінювання знань студента закладена спеціальна 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати студент за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, підсумкового контролю тощо).

Встановлюється, що при вивченні дисципліни до моменту підсумкового контролю (іспиту) студент може набрати максимально 70 балів. На підсумковому контролі (іспит) студент може набрати максимально 30 балів, що в сумі і дає 100 балів.

Кількість балів, які можна набрати у ході вивчення курсу дисципліни розподіляються наступним чином:

Поточне тестування та самостійна робота								Екзамен	Сума
Модуль 1				Модуль 2		Модуль 3		30	100
	ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ 4	ЗМ 5	ЗМ6	ЗМ7	70	
Всього за модуль, в тому числі:	7	17	11	7	8	12	8		
усне опитування	5	15	9	5	5	10	5	54	
виконання лабораторного заняття	1	1	1	1	1	1	1	7	
тестування	1	1	1	1	2	1	2	9	

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 дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Леонтюк І.Б. Методичні вказівки до вивчення дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» для студентів спеціальності 091 «Біологія» / І.Б.Леонтюк – Умань, 2019. – 54 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Мітрасова О.П. Хімія з основами біогеохімії / О.П. Мітрасова. – К. : Кондор-Видавництво, 2016. – 384 с.
2. Колесніков М.О., Колесніков М.А., Пащенко Ю.П., та ін. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти. Мелітополь: ТДАТУ. 2020. 411 с.
3. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та Неорганічна і аналітична хімія. Підручник. Вінниця: Нова книга, 2003. – С. 74–89.
4. Кириченко В.І. Загальна хімія. – К.: Вища школа, 2005. – С. 40–66.
5. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та Неорганічна і аналітична хімія. Підручник. Вінниця: Нова книга, 2003. – С. 34–46.
6. Яворський В.Т. Неорганічна і аналітична хімія. Львів: Видавництво Львівської політехніки. – 2012. – С. 30–46.
7. Карнаухов О.І., Копілевич В.А., Мельничук Д.О., Слободяник М.С., Скляр С.І., Косматий В.С., Чеботько К.О. Загальна хімія. Підручник для здобувачів вищої освіти вищих навчальних закладів. – За ред. В.А. Копілевича. – К.: Фенікс, 2005. – С. 28–42.

Допоміжна

8. Голуб О.А. Українська номенклатура в неорганічній хімії. – К.: КУ. – 1992. – 52 с.
9. Кириченко В.І. Загальна хімія. – К.: Вища школа. – 2005. – 520 с.
10. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. – К.: Каравела. – 2003. – 304 с.
11. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С. Основи загальної хімії. – Л.: Світ. – 2000. – 424 с.

15. Інформаційні ресурси

16. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» для здобувачів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності Е2 – Екологія. URL: <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=412>
17. Сайт кафедри біології. URL: <https://biology.udau.edu.ua/>
18. Наукова бібліотека Уманського національного університету. URL: <https://library.udau.edu.ua/>
19. Google Scholar – пошукова система, яка індексує повний текст наукових публікацій всіх форматів і дисциплін. URL : <https://scholar.google.com.ua/schhp?hl=uk>

16. Перезарахування та визнання результатів навчання

Перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Біохімія сільськогосподарських культур» або окремого її елемента відбувається відповідно до Положення про порядок визнання в Уманському національному університеті садівництва результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті.

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання в неформальній та інформальній освіті (курси навчання в центрах освіти, курси інтенсивного навчання, семінари, конференції, олімпіади, конкурси наукових робіт, літні чи зимові школи, бізнес-школи, тренінги тощо) в обсязі, що загалом не перевищує 25 % освітньої програми.

Перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Біохімія сільськогосподарських культур» або окремого її елемента в рамках академічного співробітництва з вищими навчальними закладами-партнерами на підставі договорів та угод здійснюється з використанням європейської системи трансферу та накопичення кредитів ECTS або з використанням системи оцінювання навчальних здобутків студентів, прийнятої у країні вищого навчального закладу-партнера, якщо в ній не передбачено застосування ECTS.

17. Політика академічної доброчесності

У процесі навчання з дисципліни «Біохімія сільськогосподарських культур», студенти повинні дотримуватися встановлених правил академічної доброчесності, визначених Кодексом доброчесності Уманського національного університету. При підготовці рефератів, виконанні індивідуальних науково-дослідних завдань, а також під час проведення контрольних заходів очікується, що всі роботи подані студентами будуть їхніми оригінальними дослідженнями та міркуваннями.

Будь-які види порушення академічної доброчесності, зокрема плагіат, неправомірне використання чужих ідей, фальсифікація даних чи співучасть у таких діях, є абсолютно неприпустимими і не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності у письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від обсягу порушення.

З метою запобігання порушенням і підвищення якості академічних робіт, студентам настійно рекомендується користуватися належними академічними ресурсами та інструментами для перевірки робіт на плагіат, а також звертатися за консультаціями з питань правильного цитування і академічного письма.

18. Зміни у робочій програмі на 2025/2026 навчальний рік

Оновлено змістове наповнення лекцій та проведено коригування у розподілі балів.