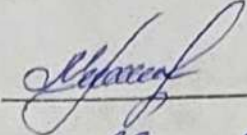


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БІОЛОГІЇ

“ ЗАТВЕРДЖУЮ ”

Гарант освітньої програми

 Маргарита ПАРУБОК
29 серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія неорганічна

Освітній рівень:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	Е Природничі науки, математика та статистика
Спеціальність:	Е1 Біологія та біохімія
Освітня програма:	Біологія
Факультет:	Флодоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань 2025 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія неорганічна» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю Е1 «Біологія та біохімія» освітньої програми «Біологія». Умань: УНУ, 2025. 20с.

Розробник: Н.О. Ляховська, старший викладач

Н.О. Ляховська Неля ЛЯХОВСЬКА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від « 26 » 08 2025 р. № 1

Завідувач кафедри

Лариса Розборська Лариса РОЗБОРСЬКА

« 26 » 08 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодощовівництва, екології і захисту рослин

протокол від 29.08 2025 р. № 1

Голова

Андрій Тернавський Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ

« 29 » 08 2025 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: Е Природничі науки, математика та статистика	Нормативна	
Модулів – 2			
Змістових модулів – 4	Спеціальність Е1 Біологія та біохімія	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		1-й	1-й
Загальна кількість годин - 150		Семестр	
		1-й	1-й
Годин на тиждень для денної форми навчання: аудиторних – 3,2 самостійної роботи студента – 3,7	Освітній рівень: перший бакалаврський Освітня програма: «Біологія»	Лекції	
		20 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		- год.	- год.
		Лабораторні	
		30 год.	год.
		Самостійна робота	
		100 год	год.
		Індивідуальні заняття:	
		Вид контролю – екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія неорганічна» розроблена відповідно до «Положення про методичне забезпечення освітнього процесу в Уманському національному університеті садівництва», схваленого Вченою радою університету та затвердженого ректором від 11.07.2024 р

Мета: забезпечення фундаментальної підготовки студентів у галузі неорганічної хімії, що необхідно для глибокого розуміння хімічних процесів у природі і сільськогосподарському виробництві, практичного вирішення професійних питань, пов'язаних із застосуванням засобів хімізації, впровадженням нових технологій в агропромисловому комплексі.

Завдання: формування у студентів глибоких теоретичних знань і практичних умінь із неорганічної хімії для розуміння хімічного складу біологічних об'єктів, біохімічних процесів у живих організмах, можливості, доцільності і безпечності застосування неорганічних речовин-засобів захисту рослин.

В результаті вивчення дисципліни фахівець повинен **знати:**

- класифікацію та номенклатуру неорганічних сполук;
- склад і будову речовин основних класів неорганічних сполук;
- основні фізичні та хімічні властивості основних класів неорганічних сполук;
- застосування неорганічних речовин різних класів у харчуванні, медицині, побуті, промисловості, сільському господарстві та інших галузях;
- способи добування неорганічних сполук;
- вплив неорганічних речовин на довкілля.

Підготовлений фахівець повинен **уміти:**

- визначати клас речовин за їх загальними та молекулярними формулами;
- складати молекулярні та структурні формули неорганічних речовин;
- давати назву органічних сполук за номенклатурою IUPAC;
- складати рівняння реакцій, характерних для кожного класу неорганічних речовин.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти.

Хімія неорганічна є нормативною дисципліною і вивчається в циклі хімічних дисциплін перед вивченням органічної та аналітичної хімії. Вона є основою для вивчення цих наук, а також тісно пов'язана з математикою, фізикою, біологією та іншими природничими науками.

Хімія неорганічна є базовою дисципліною для підготовки майбутніх фахівців у галузі біології. Вона є фундаментальною основою для вивчення таких дисциплін як біохімія, мікробіологія, фізіологія рослин, фітофармакологія та інших, пов'язаних з процесами виробництва, зберігання та переробки сільськогосподарської продукції.

Таблиця 1

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

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів навчання	Програмні результати навчання
Загальні компетентності (ЗК)			
ЗК 3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	ПРН 06	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.
		ПРН 24	Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів
ЗК 4	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	ПРН 06	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.
		ПРН 08	Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.
ЗК 7	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	ПРН 06	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності
		ПРН 08	Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей
		ПРН 24	Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів
ЗК 8	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу	ПРН 06	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності
		ПРН 24	Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)			

СК 01	Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань	ПРН 06	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності
		ПРН 24	Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів

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

Таблиця 2

Результати, методи навчання та методи контролю за навчальною дисципліною «Хімія неорганічна»

Результати навчання за навчальною дисципліною		Методи навчання	Методи контролю
1	Знання:		
	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності в біології.	лекція, лабораторне заняття, вирішення конкретних задач, самонавчання через Moodle	усне опитування, тестування, виконання вправ та розрахункових задач, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота
2	Уміння/навички:		
2.1	визначати клас речовин за їх загальними та молекулярними формулами	лекція, лабораторне заняття, дискусія, аналітична робота, вирішення конкретних задач і ситуацій, самонавчання через Moodle	усне опитування, тестування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних вправ та завдань, виконання дослідів, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота
2.2	складати молекулярні та структурні формули органічних речовин		
2.3	давати назву органічних сполук за номенклатурою IUPAC		
2.4	складати рівняння реакцій, характерних для кожного класу органічних речовин		
3	Комунікація:		

3.1	переконливе донесення до фахівців і нефахівців знань з хімії органічної та сучасних методів хімічних досліджень.	лабораторне заняття, дискусія, аналітична робота, вирішення конкретних вправ, задач і ситуацій	представлення презентацій, виконання дослідів
4	Відповідальність і автономія		
4.1	розуміння особистої відповідальності за лабораторні методи хімічних досліджень та рекомендації у сфері біології.	лабораторне заняття, дискусія, аналітична робота, вирішення конкретних задач і ситуацій	представлення презентацій, виконання дослідів,
4.2	формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти	Лекція, лабораторне заняття, дискусія, аналітична робота, вирішення конкретних задач і ситуацій	усне опитування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних вправ та завдань підготовка та представлення презентацій

Таблиця 3

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

Програмний результат навчання		Метод навчання	Методи контролю
ПРН 06	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності	Лекція, лабораторне заняття, індивідуальні консультації, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, тестування, виконання вправ, розрахункових задач, індивідуальних і командних завдань,, контрольна (модульна) робота.
ПРН 08	Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей	Лекція, лабораторне заняття, самонавчання через Moodle, самостійна робота з підготовкою рефератів і презентацій	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних завдань, виконання дослідів, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота
ПРН 24	Аналізувати фізико-хімічні	Лекція,	усне опитування, тестування,

	властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів	лабораторне заняття з виконанням дослідів та вирішення професійно-орієнтованих завдань, самонавчання.	участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних завдань, виконання дослідів, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота
--	---	---	--

3. Програма навчальної дисципліни

Зміст
Модуль 1. Загальна хімія Змістовий модуль 1. Теоретичні основи загальної та неорганічної хімії Тема 1. Вступ Матерія. Види матерії: речовина і поле. Хімія, її предмет, методи і завдання. Етапи розвитку хімії. Методи хімії. Спостереження, експеримент. Екологічні проблеми хімії. Тема 2. Атомно-молекулярне вчення Атомно-молекулярне вчення. Основні закони хімії. Закон об'ємних відношень Гей-Люссака. Закон Авогадро і висновки з нього. Закони збереження маси й енергії. Закон еквівалентів. Молярний об'єм газу. Знаходження найпростіших та істинних формул сполук. Поширеність елементів в земній корі. Тема 3. Класифікація й номенклатура неорганічних сполук Номенклатурні правила ІЮПАК для неорганічних речовин. Класифікація речовин за складом і функціональними ознаками. Бінарні сполуки і їх номенклатура. Гідриди. Оксиди. Пероксиди. Галогеніди. Нітриди. Карбіди. Триелементні сполуки: гідроксиди, солі. Класифікація складних речовин за функціональними ознаками: оксиди, кислоти, основи, солі. Змістовий модуль 2. Будова атома та молекули. Хімічна кінетика та рівновага. Окисно-відновні процеси Тема 4. Планетарна модель атома Резерфорда Поняття про електронну хмару, атомну орбіталь. Квантові числа: головне(n), орбітальне(l), магнітне(m), спінове(s). Форми атомних s-, p-, d-, f- орбіталей. Принципи заповнення атомних орбіталей. Тема 5. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва Структура періодичної системи. Періоди. Групи. Підгрупи. Елементи s-, p-, d-, f- родин. Зв'язок положення елементів у таблиці з електронною будовою атомів. Періодичні і неперіодичні властивості елементів. Тема 6. Основні типи хімічних зв'язків Основні типи хімічних зв'язків. Ковалентний зв'язок. Гібридизація атомних

орбіталей. Типи гібридизації та геометрія молекули. δ - й π -Зв'язки. Властивості іонного зв'язку. Водневі зв'язки. Металічний зв'язок, його властивості. Агрегатні стани речовини: газуватий, рідкий і твердий. Типи кристалічних решіток: атомні, молекулярні, іонні, металічні.

Тема 7. Окисно-відновні реакції

Правила складання рівнянь: метод електронного балансу та електронно-іонний метод. Класифікація окисно-відновних реакцій. Роль середовища в здійсненні окисно-відновних реакцій. Взаємодія металів з кислотами і солями у водних розчинах як окисно-відновний процес. Гальванічний елемент. Електроліз.

Тема 8. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Енергетика і напрям перебігу хімічних процесів

Закон діючих мас. Вплив фактора поверхні на швидкість реакції в гетерогенній системі. Залежність швидкості реакції від температури. Енергія активації реакції. Інгібітори. Ферменти як каталізатори біологічних процесів. Необоротні й оборотні хімічні реакції. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє. Тепловий ефект реакції. Ендо- й екзотермічні реакції. Закон Гесса. Ентальпія. Ентропія.

Змістовий модуль 3. Характеристика водних розчинів

Тема 9. Вода. Розчини

Склад і будова молекули води. Полярність молекул. Водневі зв'язки і асоціація молекул води. Фізичні властивості води. Хімічні властивості води. Вода в природі. Способи очистки води. Механізм розчинення. Сольватація. Розчинність твердих речовин у воді. Насичений розчин як динамічна рівноважна система. Способи виразу концентрації розчинів. Розрахунки для приготування розчинів.

Water. Solutions

Composition and structure of the water molecule. Polarity of molecules. Hydrogen bonds and association of water molecules. Physical properties of water. Chemical properties of water. Water in nature. Water purification methods.

Mechanism of dissolution. Solvation. Solubility of solids in water. A saturated solution as a dynamic equilibrium system. Methods of expressing the concentration of solutions. Calculations for preparing solutions.

Тема 10. ТЕД. Основні положення теорії електролітичної дисоціації

Роботи С. Арреніуса, І.О. Каблукова. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні й слабкі електроліти Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник. Рівновага в насичених розчинах малорозчинних електролітів. Добуток розчинності. Реакції обміну в розчинах електролітів. Гідроліз. Типи гідролізу. Фактори, що впливають на гідроліз.

Тема 11. Основні положення координаційної теорії А.Вернера.

Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках, їх будова. Характеристика лігандів. Найважливіші класи комплексних сполук: аквакомплекси, аміакати, ацидокомплекси, гідроксокомплекси. Хелатні комплекси і їх значення в природі. Ізомерія комплексних сполук. Дисоціація комплексних сполук.

Модуль 2. Характеристика представників основних груп елементів періодичної системи

Змістовий модуль 4. Елементи I – VIII груп періодичної системи

Тема 12. Елементи першої групи. Водень

Будова атома гідрогену й молекули водню. Лабораторні й промислові способи добування водню, його фізичні й хімічні властивості. Сполуки водню з металами й неметалами, їх кислотно-основні й окисно-відновні властивості.

Загальна характеристика елементів і простих речовин. Натрій і калій в природі, їх добування. Фізичні й хімічні властивості лужних металів. Характеристика гідридів, оксидів, гідроксидів лужних металів. Мідь, срібло, золото (*I побічна підгрупа*).

Поширення в природі, добування, фізичні і хімічні властивості. Застосування. Характеристика найважливіших сполук міді, срібла, золота. Окисно-відновні властивості сполук купрум, аргентум, аурум.

Тема 13. Елементи другої групи

Берилій і магній. Природні сполуки. Фізичні й хімічні властивості берилію і магнію. Лужноземельні метали. Поширення в природі, добування, фізичні і хімічні властивості. Застосування. Біологічна дія кальцію.

Цинк кадмій, ртуть. (побічна підгрупа). Поширення в природі, добування, фізичні і хімічні властивості. Застосування. Характеристика найважливіших сполук елементів. Оксид, гідроксид, солі цинку, гідроксоцинкати. Сполуки ртуті (ІДІ), їх окисно-відновні властивості.

Тема 14. Елементи третьої групи

Бор. Природні сполуки, добування, властивості, застосування. Оксид бору (ІІІ). Борні кислоти. Ортоборна кислота. Тетраборати. Бура. Алюміній. Природні сполуки, добування. Фізичні й хімічні властивості. Алюмінотермія. Добування і властивості оксиду і гідроксиду алюмінію та гідроксоалюмінатів. Солі алюмінію. Застосування алюмінію і його сполук.

Тема 15. Елементи четвертої групи

Карбон. Алотропічні видозміни, їх будова, фізичні властивості, застосування. Активоване вугілля. Будова його молекули, хімічні властивості, добування та застосування. Германій, станум, плюмбум та їх сполуки. Добування, фізичні і хімічні властивості, застосування. Оксиди й гідроксиди.

Тема 16. Елементи п'ятої групи

Азот. Фізичні й хімічні властивості. Способи добування. Застосування. Оксиди нітрогену: будова молекул, порівняльна стійкість, властивості, добування, застосування. Кислоти. Фізичні й хімічні властивості. Дія концентрованої і розведеної нітратної кислоти на метали, неметали. Біологічна роль і кругообіг нітрогену в природі.

Фосфор. Алотропія його. Природні сполуки, добування. Фосфін, його утворення в біологічних процесах. Роль фосфору в живих організмах. Кругообіг фосфору в природі.

Тема 17. Елементи шостої групи

Кисень. Будова молекули. Способи добування, властивості й застосування.

Озон, його властивості, добування, утворення в природі. Оксиди, способи добування, властивості, класифікація і номенклатура.

Сірка, природні форми. Алотропія. Фізичні й хімічні властивості. Сполуки сульфуру. Дія концентрованої і розведеної сульфатної кислоти на метали, неметали, складні речовини. Виробництво сульфатної кислоти і охорона навколишнього середовища

Шоста побічна підгрупа. Загальна характеристика атомів і простих речовин. Хром. Поширення в природі, добування, фізичні і хімічні властивості. Застосування. Сполуки хрому(II, III): оксиди, гідроксиди, солі. Оксид хрому(VI), хромова й дихромова кислоти.

Тема 18. Елементи сьомої групи

Фтор, хлор. Природні сполуки. Добування. Фізичні й фізичні властивості. Фізіологічна дія і застосування фтору та його сполук. Хлор. Природні сполуки. Способи добування, фізичні і хімічні властивості. Хлороводень, хлоридна кислота. Оксигеновмісні сполуки хлору.

Бром і йод. Природні сполуки. Лабораторні й промислові способи добування, фізичні і хімічні властивості. Фізіологічна дія і застосування броду, йоду та його сполук.

Сьома побічна підгрупа. Загальна характеристика атомів і простих речовин. Манган. Поширення в природі, добування, фізичні і хімічні властивості. Застосування. Сполуки мангану: оксиди, гідроксиди, солі, кислоти, манганати й перманганати. Окисні властивості перманганатів в різних середовищах. Манган як мікроелемент живлення рослин.

Восьма головна та побічна підгрупи. Характеристика інертних елементів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма						Заочна форма				
	усь ого	у тому числі					усь ого	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р	Ін р.		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль 1. Загальна хімія											
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи загальної і неорганічної хімії											
Тема 1-2. Вступ. Атомно-молекулярне вчення	10	2		4	4						
Тема 3. Класифікація, номенклатура неорганічних сполук	10	2		4	4						
Разом за змістовим модулем 1	20	4		8	8						
Змістовий модуль 2. Будова атома та молекули. Хімічна кінетика та рівновага. Окисно-відновні процеси											
Тема 4. Планетарна модель атома	8	2			6						
Тема 5. Періодичний закон і ПС	4				4						
Тема 6. Хімічний зв'язок і будова молекул	6	2			4						
Тема 7. Окисно-відновні реакції	10	2		4	4						
Тема 8. Хімічна кінетика і рівновага	6	2			4						
Разом за змістовим модулем 2	34	8		4	22						
Змістовий модуль 3. Характеристика водних розчинів. Гідроліз солей											
Тема 9. Вода. Розчини. (Water. Solutions)	12	2		4	6						
Тема 10. Властивості	12	2		4	6						

розчинів електролітів											
Тема 11. Координаційні сполуки	4				4						
Разом за змістовим модулем 3	28	4		8	16						
Разом за модулем 1	82	16		20	46						
Модуль 2. Характеристика представників основних груп елементів періодичної системи											
Змістовий модуль 4. Елементи I – VIII груп періодичної системи											
Тема 12. Елементи 1 групи	13	1		2	10						
Тема 13. Елементи 2 групи	13	1		2	10						
Теми 14-15. Елементи 3 і 4 груп	13	1		2	10						
Теми 16-17. Елементи 5 і 6 груп	15	1		2	12						
Теми 18-19. Елементи 7 і 8 груп	14			2	12						
Разом за змістовим модулем 4	68	4		10	54						
Разом за модулем 2	68	4		10	54						
Усього годин по дисципліні	150	20		30	100						

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	заочна форма
1.	Визначення еквівалентної маси цинку за об'ємом витісненого водню	4	
2.	Класифікація і номенклатура неорганічних сполук	4	
3.	Окисно-відновні реакції	4	
4.	Загальні властивості розчинів. (<i>General properties of solutions</i>)	4	
5.	Електролітична дисоціація. Водневий показник. Гідроліз солей	4	
6.	Елементи головних підгруп 1 і 2 груп	4	
7.	Елементи головних підгруп 3 - 6 груп	4	

8	Елементи головних підгруп 7 і 8 груп	2	
	Всього	30	

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Денна форма	Заочна форма
ЗМ 1. Теоретичні основи загальної і неорганічної хімії			
1	Тема 2. Атомно-молекулярне вчення Знаходження найпростіших та істинних формул речовин	4	
2	Тема 3. Класифікація і номенклатура неорганічних сполук Класифікація речовин за складом і функціональними ознаками. Бінарні сполуки і їх номенклатура. Гідриди. Оксиди. Пероксиди.	4	
ЗМ 2. Будова атома та молекули. Хімічна кінетика та рівновага. Окисно-відновні процеси			
3	Тема 4. Планетарна модель атома Ізотопи. Тема 5. Періодичний закон і ПС Тема 6. Хімічний зв'язок і будова молекул	6 4 4	
5	Тема 7. Окисно-відновні реакції Гальванічний елемент. Електроліз.	4	
6	Тема 8. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага Механізми хімічних реакцій. Прості, іонні та радикальні реакції. Види каталізу (гомогенний, гетерогенний, автокаталіз). Ферменти як каталізатори біологічних процесів	4	
ЗМ 3. Характеристика водних розчинів. Гідроліз солей			
7 8	Тема 9. Вода. Розчини Важка вода. Вода в природі. Способи очистки води. Насичений розчин як динамічно рівноважна система. Перенасичені розчини. Осмотичний тиск. Тема 10. Властивості розчинів електролітів ТЕД. Основні положення. Протолітична теорія кислот і основ.	6 6	
9	Тема 11. Координаційні сполуки Основні положення координаційної теорії Вернера Хелатні комплекси і їх значення в природі	4	
ЗМ 4. Елементи I – VIII груп періодичної системи			
10	Теми 12-19 Сполуки міді, срібла, золота. Біологічна дія кальцію. Сполуки ртуті. Алюмінотермія. Застосування алюмінію і його сполук. Германий, олово, свинець і їх	54	

	сполуки. Біологічна роль і кругообіг азоту і фосфору в природі і живих організмах. Озон, його властивості, добування, утворення в природі. Виробництво сірчаної кислоти і охорона навколишнього середовища. Сполуки хрому, їх окисно-відновні властивості. Галогени, їх властивості і застосування. Сполуки марганцю. Перманганати, їх окисні властивості. Інертні гази.		
Разом		100	

7. Методи навчання

В освітньому процесі використовуються наступні методи навчання: лекції, лабораторні заняття, індивідуальні заняття із підготовкою рефератів, презентацій, виконання практичних завдань (дослідів), наведених в інструктивно-методичних матеріалах, консультації з викладачем, самонавчання на основі конспектів, посібників та іншої рекомендованої літератури, навчальних мультимедійних матеріалів, через модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище – Moodle (табл. 2).

Матеріали курсу «Хімія неорганічна» розміщені на платформі Moodle
<https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=1117>

В умовах дистанційної освіти проведення лекцій і лабораторних занять відбувається у форматі відеоконференцій. Для організації освітнього процесу використовуються такі технічні сервіси, як Zoom, Viber, Telegram, Moodle та електронна пошта.

8. Методи контролю

Для забезпечення оцінювання студентів проводиться поточний (модульний) контроль.

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 лабораторних робіт, що передбачені завданнями для самостійного опрацювання; повнота, якість і вчасність їх виконання та результати захисту; рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на лабораторних заняттях.

При виконанні модульних (контрольних) завдань оцінюванню в балах підлягають теоретичні знання і практичні уміння, яких набули студенти після опанування певного модуля. Модульний контроль проводиться письмово у формі тестів або вправ.

Повторне виконання модульних контрольних робіт на вищу кількість балів дозволяється, як виняток, з поважних причин за погодженням викладача, який викладає дисципліну.

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 виставляється як сума набраних студентом балів протягом семестру та підсумкового контролю.

Підсумковий контроль спрямовано на визначення рівня реалізації завдань, акумульованих у навчальних програмах. Він охоплює і теоретичну, і практичну підготовку студентів, включаючи самостійну роботу здобувачів освіти. Проводиться у вигляді тестування або за білетами.

9. Розподіл балів, які отримують студенти дисципліни «Хімія неорганічна» при формі контролю «екзамен»

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 із дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, підсумкового контролю).

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

Поточне тестування та самостійна робота												екзамен	Сума
ЗМ №1			ЗМ № 2					ЗМ № 3			ЗМ № 4		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12-19		
2	6	6	2	3	3	6	6	6	6	2	22	30	100

Поточний контроль.

Об'єктами *поточного контролю* знань студентів є активність і систематичність роботи на лабораторних заняттях, виконання завдань для самостійної роботи студентів, розв'язання модульних завдань.

При контролі на *лабораторних заняттях* оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях; активність та правильність виконання лабораторних робіт; результати бліцопитування та письмового контролю знань у робочих зошитах.

Під час контролю виконання завдань для *самостійної роботи* оцінюванню підлягають: правильність і повнота врахування усіх складових завдання; обґрунтованість відповіді.

При контролі виконання *модульних завдань* оцінці підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули студенти після опанування тем змістового модуля. Контроль проводиться у вигляді відповідей на тестові питання або вправи.

Максимальна сума балів поточного контролю з дисципліни «Хімія

органічна» – 70. Бали розподіляються наступним чином:

1. Систематичність та активність роботи на лабораторних заняттях оцінюється в 5 балів;
2. Виконання завдань для самостійної роботи студентів оцінюється в 1 бал;
3. Модульний контроль містить 30 тестів, відповідь на кожен з яких оцінюється в 0,5 балів ($0,5 \times 30$ тестів) – 15 балів.

Підсумковий контроль містить 50 тестів, відповідь на кожен з яких оцінюється в 0,6 балів ($0,6 \times 50$ тестів) або три питання в білеті – 30 балів.

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

10. Методичне забезпечення

1. Ляховська Н.О. Методичні вказівки для лабораторних занять із неорганічної хімії для студентів ОР бакалавр спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» денної форми навчання / Н.О. Ляховська. Умань: Візаві, 2024. 74 с.
2. Ляховська Н.О. Методичні вказівки для самостійної роботи із неорганічної хімії для студентів ОР бакалавр спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» денної форми навчання / Н.О. Ляховська. Умань: Візаві, 2024. 54 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Ковальчук І.С., Гончарук С.В., Гирина Н.П. Неорганічна хімія: навчально-методичний посібник. К.: ВСВ «Медицина», 2017. 80 с.
2. Яворський В.Т. Неорганічна хімія: друге видання доповнене і доопрацьоване. Львів: видавництво Львівської політехніки, 2016. 324 с.
3. Манековська І.Є. Хімія: навч. посібн.. Рівне: НУВГП, 2010. 250 с.
4. Боднарюк Ф.М. Загальна і неорганічна хімія. Частина II (хімія елементів): навч. посібн. Рівне: НУВГП, 2009. 286 с., іл.
5. Басов В. П., Родіонов В.М. Хімія. К.: Каравелла, 2008. 320 с.
6. Боднарюк Ф.М. Неорганічна хімія: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2007. 128 с.

7. Боднарюк Ф.М. Загальна і неорганічна хімія. Частина I (загальнотеоретична): навч. посібн. Рівне: НУВГП, 2006. 241 с.
8. Яцков М.В., Манековська І.Є., Мисіна О.І. Хімія: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2006. 216 с.
9. Яцков М.В., Манековська І.Є., Мисіна О.І. Хімія з основами біохімії (Тематичний розділ "Загальна хімія"): інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2006. 198 с.
10. Кириченко В. І. Загальна хімія: навч. посібн. К.: Вища школа, 2005. 639 с.: іл.
11. Карнаухов О.І. Загальна хімія / О.І Карнаухов, В.А. Копілевич, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник, С.І. Скляр, В.Є. Косматий, К.О. Чеботько. К.: Фенікс, 2005. 839 с.
12. Кириченко В.І. Загальна хімія. К: Вища школа, 2005. 639 с.
13. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія. Практикум: навч. посібн. Київ: Либідь, 2003. 208 с.
14. Карнаухов О. І. Загальна та біонеорганічна хімія / О.І. Карнаухов , Д.О. Мельничук, К.О. Чеботько, В.А. Копілевич. К. : Фенікс, 2002. 578 с.

Допоміжна

1. Родіонов В. М., Юрченко О.Г. Хімія. К. : Каравелла, 2008. 276 с.
2. Слєта Л.О., Іванов В.В. Квантова хімія. Харків: Гімназія, 2008. 443 с.
3. Кириченко В.І. Загальна хімія. К: Вища школа, 2005. 639 с.
4. Корнілов М. Ю., Білодід О.О., Голуб О.А. Термінологічний посібник з хімії. К.: ІЗМН, 2003. 212 с.
5. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. К: Каравела, 2003. 342 с.
6. Корчинський Г.А. Хімія. Вінниця: Поділля, 2002. 528 с.
7. Янішевська Т.А. Індивідуальні завдання з неорганічної хімії. Умань, 2002. 46 с.
8. Луцевич Д.Д., Березан О.В. Конспект-довідник з хімії. К.: Вища школа, 1997. 240 с.
9. Глінка М. Л. Загальна хімія. К. : Вища школа, 1982. 608 с.
10. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. К: Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. 320 с

Наукові фахові статті

1. The influence of chitosan on the raspberry quality during the storage process, Vol. 17 (2023): Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences, p.p.529-549. Scopus
2. Liakhovska N., Zadorozhna O., Blahopoluchna A. Chemistry of wine aromas. Sciences of Europe No 109 (2023), 14-20
3. Благополучна А.Г., Ляховська Н.О. Збереженість плодів ожини за післязбиральної обробки хітозаном. Вісник Уманського національного

- університету садівництва. 2024. № 1. С. 60 – 64.
<https://journals.udau.cherkasy.ua/index.php/visnyk>
4. Parakhnenko V., Zadorozhna O., Liakhovska N., Blahopoluchna A. Environmental and chemical assessment of the condition of the environment after the explosion of the kahovsky hydroelectric power station. *Sciences of Europe*. 2023. № 123. P. 9-13. <https://www.europe-science.com/wp-content/uploads/2023/08/Sciences-of-Europe-No-123-2023.pdf>
 5. Blahopoluchna A., Liakhovska N., Povorozniuk I., Barvinok N. HACCP system in the restaurant industry. *Sciences of Europe*. 2022. Vol. 1. No 91. P. 76-80. <https://www.europe-science.com/wp-content/uploads/2022/04/Sciences-of-Europe-No-91-2022.pdf>
 6. Blahopoluchna , A. H., Neshchadym , L. M., & Liakhovska , N. The use of biodegradable utensils in restaurants. *Economies' Horizons*, 2022 (1(19), 13–21. [https://doi.org/10.31499/2616-5236.1\(19\).2022.259396](https://doi.org/10.31499/2616-5236.1(19).2022.259396)
 7. Blahopoluchna , A. H., Liakhovska , N., & Neshchadym , L. M. Wasteful technologies mini-production. *Economies' Horizons*, 2022 (1(19), 32–38. [https://doi.org/10.31499/2616-5236.1\(19\).2022.259399](https://doi.org/10.31499/2616-5236.1(19).2022.259399)
 8. Благополучна А.Г., Ляховська Н.О. Вплив попередньої обробки хітозаном на якість суниці під час зберігання. *Харчова наука і технології*. 2021. Вип. 3/21. Т. 15. С. 30-39. *Web of Science* <https://journals.ontu.edu.ua/index.php/foodtech/article/view/2151>
 9. Парахненко В.Г., Ляховська Н.О., Благополучна А.Г. Екологічна оцінка стану ґрунту в Черкаській області. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань, 2021. №2. 91-95 с. <https://visnyk-unaus.udau.edu.ua/arxiv-nomerv/2021/n2-2022.html>
 10. Благополучна А.Г., Ляховська Н.О. Ефективність попереднього оброблення ягід суниці розчином хітозану за холодильного зберігання в модифікованому газовому середовищі. Вісник Уманського НУС. 2020. № 2. с.с. 62-65.
 11. Liahovska N. Preservation of strawberry quality by pre-treatment with chitosan / A. Blahopoluchna, N. Liahovska // *Sciences of Europe* (Praha, Czech Republic), VOL 1, No 56 (2020). p. 53-56.
 12. Одержання і властивості подвійного калій амоній фосфату/ І.Д. Жилияк, В.А. Копілевич, Л.Ю. Очеретенко, В.В. Давискиба, І.М. Казаку, Н.О. Ляховська/ Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Хімія. 2019. Вип. 25. С.46-49
 13. Благополучна А.Г., Ляховська Н.О. Вплив хітозанового покриття на деякі показники якості ягід суниці під час холодильного зберігання / Вісник Уманського НУС. 2019, № 2. с.с. 59-61

14. Ляховська Н.О. Вплив обробки хітозаном на фізико-хімічні показники свіжої суниці під час зберігання / А.Г. Благополучна [та ін.] // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. Вип. 194. 2018. с.с. 150-156
15. Пат. Україна № 147721 МПК A23B (2006.01); Спосіб отримання водного розчину низькомолекулярного хітозану для попередньої обробки ягід суниці перед зберіганням, власник – Уманський НУС, автори / Благополучна А.Г., Ляховська Н.О. Заявка на корисну модель № u 2020 07067. Заявл. від 04.11.2020. Опубл. 09.06.21, бюл. № 23.
16. Пат. Україна № 147723 МПК A23L (2006.01); Спосіб попередньої обробки ягід суниці розчином хітозану перед холодильним зберіганням, власник – Уманський НУС, автори / Благополучна А.Г., Ляховська Н.О. Заявка на корисну модель № u 2020 07070. Заявл. від 04.11.2020. Опубл. 09.06.21, бюл. № 23.
17. Патент України № 157212 МПК A23L 3/34 (2006.01) C08L 5/04 (2006.01) . Спосіб попередньої обробки ягід малини розчинами альгінату натрію перед холодильним зберіганням. Власник – Уманський НУ, автори: Благополучна А.Г., Ляховська Н.О. заявка на корисну модель u2024 00361. Заявл. Від 22.01.2024. Опубл. 18.09.2024, бюл. № 38/2024.
18. Патент України № 158631 МПК A23L21/10 (2016.01) C08L 5/00 (2016.01). Спосіб виготовлення джему вишневого з хітозаном. Власник – Уманський НУ, автори: Благополучна А.Г., Ляховська Н.О. заявка на корисну модель u2024 00358. Заявл. Від 21.01.2024. Опубл. 05.03.2025, бюл. № 10/2025.

12. Інформаційні ресурси

1. Цікаві дослід з хімії <https://sites.google.com/site/cikavi-doslidi-z-himii>
2. Динамічна Періодична система Менделєєва <http://ptable.com>
3. Хімічний сайт. <http://www.chemweb.com>
4. Хімія <https://getchemistry.io/uk/>
5. Цікава хімія <https://sites.google.com/site/cikavahimia/ho>
6. Хімічний світ – хімічний інформаційний портал <https://chemworld.com.ua>
7. Наукова бібліотека УНУС <http://library.udau.edu.ua/>.
8. Офіційний веб-сайт <http://www.udau.edu.ua>
9. Навчально-інформаційний портал УНУС <https://ects.udau.edu.ua/ua/informaciya-po-programam.html?level=master>
10. Сайт кафедри <http://biology.udau.edu.ua/>
11. Сторінка в «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=51117>

13. Політика академічної доброчесності

У процесі навчання з дисципліни «Хімія неорганічна», студенти повинні дотримуватися встановлених правил академічної доброчесності, визначених Кодексом доброчесності Уманського національного університету садівництва.

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.

14. Зміни у робочій програмі на 2025-2026 рік:

1. Зміна назви навчального закладу згідно наказу МОН України від 17.03.2025 №463
2. Зміни шифрів спеціальності та галузі знань згідно постанови Кабінету Міністрів України від 30.08.2024 р №1021
3. До переліку літератури внесені нові наукові статті