

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ лісового і
садово-паркового господарства

Роман ВАСИЛИШИН

08.05.2024 р.



«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри загальної,
органічної та фізичної хімії

Протокол № 11 від 08.05.2024 р.

Завідувач кафедри

Андрій ГАЛСТЯН

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОЦ «Лісове господарство»

Наталія ПУЗРІНА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 205 «Лісове господарство»
Освітня програма Лісове господарство
Факультет (ННІ) ННІ лісового і садово-паркового господарства
Розробники: професор, доктор хімічних наук, професор Антрапцева Надія Михайлівна

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни

«Х і м і я»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	205 «Лісове господарство»	
Освітня програма	Лісове господарство	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Рік підготовки (курс)	2024 – 2025 (1)	2024 – 2025 (1)
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	45 год.	- год.
Самостійна робота	45 год.	118 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	5 год.	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Досягнення хімічної науки широко використовують в багатьох напрямках хімізації сучасного лісового господарства. Застосовують різноманітні мінеральні добрива, в тому числі з мікроелементами, удобрювальні суміші, рідкі комплексні добрива для відкритого та закритого ґрунту. Використовують хімічні препарати під час проведення звичайних та інтенсивних технологій вирощування лісових культур, заходів хімічної меліорації ґрунтів (вапнування, гіпсування, боротьба з засоленням) та ін. З кожним роком розширюється асортимент препаратів хімічного захисту рослин від шкідників та хвороб лісових культур.

Ефективне застосування широкого асортименту різних хімічних речовин можливе лише на основі їх науково обґрунтованого дозування, що потребує від спеціалістів певного рівня хімічних знань. Вміння визначати вміст хімічних елементів в об'єктах навколишнього середовища - ґрунтах, воді, рослинах, дозволяють свідомо вносити мінеральні добрива, проводити профілактичні екологічні заходи і таким чином вчасно захищати людину і природу від дії шкідливих забруднюючих факторів.

З метою раціонального, економічного та екологічно безпечного використання хімічних сполук та препаратів майбутні фахівці лісового господарства повинні не тільки мати певний запас хімічних знань, але і перетворити їх на практичні навички та уміння.

Дисципліна «Хімія» належить до загальноосвітніх фундаментальних дисциплін, знання якої необхідні для подальшого вивчення професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін. Освоєння основ хімії є необхідним ланцюгом у ґрунтовній підготовці кваліфікованих спеціалістів лісового господарства.

Основною *метою* вивчення курсу «Хімія» є забезпечення студентів знаннями основ хімії, які допоможуть їм добре засвоїти профільюючі дисципліни, а в практичній роботі будуть сприяти розумінню хімічних аспектів заходів, спрямованих на покращення якості лісової продукції.

Основні завдання курсу «Хімія»:

- засвоєння основних закономірностей хімічних перетворень, хімічних властивостей біогенних елементів та їх найважливіших сполук, особливостей процесів, що відбуваються у природі, хімічному, сільськогосподарському та лісовому виробництві;
- засвоєння теоретичних основ органічної хімії, аналітичної хімії та методів якісного і кількісного хімічного аналізу ґрунтів, мінеральних добрив, засобів захисту лісових культур та обробки насіння, продукції лісівництва;
- оволодіння основними прийомами виконання хімічного експерименту, способами обробки та узагальнення одержаних результатів;
- створення у студентів міцних знань з хімії, які необхідні для подальшого вивчення спеціальних дисциплін;

- набуття студентами вмінь використовувати одержані знання і навички у практичному лісовому виробництві.

Набуття компетентностей:

- *інтегральна компетентність (ІК):*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі лісового і мисливського господарства або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів лісівничої науки і характеризується комплексністю та відповідністю природних зональних умов;

- *загальні компетентності (ЗК):*

ЗК 7. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК 8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 11. Навички здійснення безпечної діяльності.

Програмні результати навчання ПРН:

ПРН-4. Володіти базовими гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями для вирішення завдань з організації та ведення лісового господарства.

2. Програма та структура навчальної дисципліни «Хімія» для повного терміну денної та заочної форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб.	с.р.		л	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Основні закономірності хімічних перетворень								
Тема 1. Хімізація сучасного лісового господарства	2	1	-	1	2	-	-	2
Тема 2. Сучасне трактування основних понять і законів хімічної стехіометрії.	3	1	-	2	4	-	-	4
Тема 3. Основи систематики неорганічних сполук і хімічних реакцій.	7	1	4	2	11	0,5	-	10,5
Тема 4. Сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів.	6	2	2	2	11	0,5	-	10,5
Тема 5. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва.	4	1	2	1	8	-	-	8

Тема 6. Хімічний зв'язок і будова молекул.	6	2	2	2	9.5	0,5	-	9
Тема 7. Хімічна кінетика та хімічна рівновага.	6	2	2	2	6	-	-	6
Тема 8. Фізико-хімічна природа розчинів.	9	2	4	3	8.5	0.5	-	10
Тема 9. Гідроліз солей.	7	2	2	3	6	-	-	7
Разом за змістовим модулем 1:	50	14	18	18	67.0	2.0	-	67
Змістовий модуль 2. <i>Хімія біогенних елементів та їх сполук</i>								
Тема 10. Окисно-відновні процеси в хімії біогенних елементів та умови їх перебігу.	6	2	2	2	8	-	-	8
Тема 11. Загальні властивості неметалів та їх найважливіших сполук.	6	2	2	2	4	-	-	4
Тема 12. Неметали VII-A - V-A груп та їх найважливіші сполуки.	6	2	2	2	4	-	-	4
Тема 13. Хімія органічних сполук Карбону.	8	2	4	2	8	-	-	8
Тема 14. Загальні властивості металів.	6	2	2	2	6	-	-	6
Разом за змістовим модулем 2:	32	10	12	10	30	-	-	30
Змістовий модуль 3. <i>Теоретичні та експериментальні основи хімічного аналізу</i>								
Тема 15. Координаційні сполуки в аналітичній хімії	6	2	2	2	3	-	-	3
Тема 16. Теоретичні основи якісного і кількісного хімічного аналізів.	5	2	-	3	3	-	-	3
Тема 17. Якісний аналіз катіонів і аніонів I-III аналітичних груп	4	-	2	2	2	-	-	2
Тема 18. Аналіз кристалічної речовини невідомого складу.	5	-	3	2	3	-	-	3
Тема 19. Титриметричні методи кількісного аналізу. Метод кислотно-основного титрування.	6	2	2	2	3	-	-	3
Тема 20. Методи окисно-відновного титрування. Метод перман-	4	-	2	2	2	-	-	2

ганатометрії.								
Тема 21. Метод комплексометричного титрування.	4	-	2	2	3	-	-	3
Тема 22. Фізико-хімічні методи аналізу.	4	-	2	2	2	-	-	2
Разом за змістовим модулем 3:	38	6	15	17	21	-	-	21
Усього годин:	120	30	45	45	120	2	-	118

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ. Обладнання та правила роботи в хімічній лабораторії. Техніка безпеки. Методи виконання хімічного експерименту.	2
2.	Одержання та хімічні властивості оксидів, гідроксидів, солей (середніх, кислих, основних).	2
3.	Лабораторні дослідження генетичного зв'язку між класами неорганічних сполук.	2
4.	Складання електронних формул атомів та визначення валентного стану, ступенів окиснення елементів у сполуках.	2
5.	Експериментальне дослідження зміни властивостей елементів та їх сполук по періодах і групах періодичної системи Д.І. Менделєєва.	2
6.	Вивчення залежності хімічних властивостей сполук від типу хімічного зв'язку, що в них реалізується.	2
7.	Дослідження впливу температури та концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції.	2
8.	Реакції в розчинах електролітів. Лабораторні дослідження хімічних властивостей розчинів електролітів.	4
9.	Визначення рН середовища за допомогою індикаторів, рН-метру, йономеру. Експериментальне вивчення процесу гідролізу солей та факторів, що впливають на нього.	2
10.	Експериментальне вивчення впливу середовища на хід окисно-відновних реакцій.	2
11.	Експериментальне дослідження хімічних властивостей сполук елементів VII-A -V-A групи.	2
12.	Дослідження хімічних властивостей сполук біогенних металів.	2
13.	Дослідження хімічних властивостей карбонових кислот, спиртів (етанолу та гліцеролу), жирів.	2
14.	Вивчення властивостей вуглеводів: моносахаридів (глюкози і фруктози), дисахаридів (сахарози), полісахаридів. Гідроліз крохмалю.	2
15.	Засвоєння техніки виконання аналітичних операцій якісного хімічного аналізу. Експериментальне вивчення дії групового реагенту та реакцій виявлення катіонів і аніонів I і III-ої аналітичних груп.	2
16.	Експериментальне визначення якісного складу невідомої речовини на прикладі солей.	3
17.	Кількісний аналіз. Приготування розчинів заданої концентрації. Метод нейтралізації. Експериментальне визначення тимчасової твердості води.	2

18.	Методи редоксметрії. Приготування робочих розчинів методу перманганометрії та встановлення їх концентрації. Експериментальне визначення: -вмісту Феруму в солі Мора; - вмісту нітритів.	2
19.	Метод комплексонометричного титрування. Визначення вмісту Купруму та загальної твердості води	2
20.	Фізико-хімічні методи аналізу та їх застосування.	2
Всього лабораторних занять:		45 год.

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Хімічні речовини в лісовому господарстві (мінеральні добрива, засоби захисту від шкідників і хворобі ін.).	1/2*
2.	Атомно-молекулярне вчення. Сучасні фізичні величини, що використовують у хімічних розрахунках.	2/4*
3.	Повторення способів одержання і хімічних властивостей оксидів, кислот, основ, солей.	1/5*
4.	Генетичний зв'язок між окремими класами неорганічних сполук.	1/5,5*
5.	Застосування понять про будову атома для передбачення хімічних властивостей сполук.	4/10,5*
6.	Поняття про радіус атома, енергію йонізації та відносну електро-негативність елементів, як кількісні характеристики хімічних властивостей елементів та їх сполук	1/8*
7.	Застосування ВЕН для оцінки типу хімічного зв'язку.	2/9*
8.	Фактори, що впливають на зміщення хімічної рівноваги.	2/6*
9.	Електролітична дисоціація. Складання рівнянь дисоціації. Ступінчаста дисоціація слабких та амфотерних електролітів. Поняття про загальну та активну кислотність. Буферні розчини. Способи вираження концентрації розчинів.	2/4* 1/4*
10.	Складання рівняння гідролізу солей та визначення рН розчинів. Ступінчастий гідроліз солей.	3/6*
11.	Ступінь окиснення, її визначення у сполуках. Можливі ступені окиснення елементів у сполуках. Вплив середовища на окисно-відновні процеси	2/8*
12.	Поняття про макро- , мікроелементи, пестициди та їх властивості.	2/4*
13.	Особливості атомів неметалів VII-A - V-A груп. Їх найважливіші сполуки, що застосовують у лісовому господарстві.	2/4*
14.	Висновки з ряду напруг металів. Методи захисту металів і техніки від корозії.	2/6*
15.	Сучасна класифікація та номенклатура органічних сполук. Способи одержання та хімічні властивості окремих класів органічних сполук.	2/8*
16.	Визначення заряду комплексного йона. Кнест. комплексного йона.	2/3*
17.	Основні поняття якісного і кількісного хімічного аналізу.	3/3*
18.	Дія групового реагенту та реакцій виявлення катіонів і аніонів I-III-ої аналітичних груп.	2/2*
19.	Основні етапи визначення якісного складу невідомої речовини (на прикладі солей).	2/3*
20.	Класифікація методів кількісного аналізу. Приготування розчинів	

	заданої концентрації. Суть методу нейтралізації та його застосування для визначення тимчасової твердості води.	2/2*
21.	Поняття про методи редоксметрії. Робочі розчини методу перманганатометрії та встановлення їх концентрації. Основні етапи визначення вмісту Феруму в солі Мора.	2/2*
22.	Метод комплексонометричного титрування. Визначення вмісту купруму та загальної твердості води	2/3*
23.	Фізико-хімічні методи аналізу. Їх переваги та недоліки. Застосування.	2/2*
Усього годин:		45/118*

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові роботи;
- захист лабораторних робіт.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних робіт;
- презентації та виступи.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (від 26.04.2023 р. протокол № 10).

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	

60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}.$$

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1384>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді).

Методичні вказівки для студентів денної форми здобуття вищої освіти

1. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д., Солод Н.В. "ХІМІЯ" Методичні вказівки для виконання лабораторного практикуму та самостійної роботи студентів спеціальності 205 – Лісове господарство. Київ : ДДП «Експо-Друк», 2022. 171 с.
2. Антрапцева Н.М., Кравченко О.О., Солод Н.В. Хімія. Методичні вказівки для виконання лабораторного практикуму та самостійної роботи студентів спеціальностей 205 – «Лісове господарство», 206 – «Садово-паркове господарство», 187 – «Деревообробні та меблеві технології». Київ : ДДП «Експо-Друк», 2020. 240 с.

Методичні вказівки для студентів заочної форми здобуття вищої освіти

1. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д., Солод Н.В. «Хімія» до вивчення дисципліни та самостійної роботи студентів заочної форми навчання спеціальностей 205 – «Лісове господарство», 206 – «Садово-паркове господарство». Київ : ДДП «Експо-Друк», 2021. 169 с.
2. Антрапцева Н. М., Пономарьова І. Г. Основи загальної та неорганічної хімії : навч.- метод. посібник для самостійної роботи студентів заочного відділення напрямів підготовки 6.090103 - "Лісове та садово-паркове господарство". Київ : НУБіП, 2010. 158 с.

Підручники, навчальні посібники

- основні

1. Антрапцева Н. М., Кочкодан О. Д. Основи загальної та неорганічної хімії : навчальний посібник. Київ : «Центр поліграфії «КОМПРИНТ», 2020. 331 с.
2. Антрапцева Н. М., Кочкодан О. Д., Солод Н.В.. Аналітична хімія: навчальний посібник. – Київ : ТОВ «Центр поліграфії «КОМПРИНТ», 2021. 308 с.
3. Загальна та неорганічна хімія : підручник / О. І. Карнаухов та ін. Київ : Фенікс, 2010. 752 с.
4. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія : підручник. Ірпінь : ВТФ «Перун», 2004. 480 с.
5. Гупало О. П., Тушницький О. П. Органічна хімія:підручник. Київ, 2010. 431 с.

6. Фізична і колоїдна хімія : підручник /О. А. Стрельцов та ін. Львів, 2002. 456 с.

- **допоміжні**

1. Кириченко В. І. Загальна хімія : підруч. Київ : Вища школа, 2005. 639 с.
2. Аналітична хімія : навч. посібник / В. А. Копілевич та ін. Київ, 2010. 214 с.
3. Колоїдна хімія : підручник / М. О. Мchedлов-Петросян та ін. Харків, 2005. 304 с.
4. Практикум з органічної та біологічної хімії / Д. О. Мельничук та ін. Київ, 2010. 290 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Загальна хімія : навчальний посібник / О. В. Жак та ін.
URL: www.franko.lviv.ua/faculty/Chem/biogeo/Posibnyk.pdf
2. Основні закони хімії: Хімія: Дистанційне навчання.
URL: lubbook.net/book_283_glava_45_Tema_4._Osnovni_zakoni_khimii.html
3. Загальна хімія: Лабораторний практикум / П.Д. Романко та ін. Івано-Франківськ: Факел, 2005. 91 с.
URL: www.lviv-prestigeschool.com.ua/pl/.../zagalna-himiya-lab-praktikum
4. WebElements (англомовний сервер, що містить докладні відомості про хімічні елементи). URL: www.webelements.com.
5. E-library (велика бібліотека підручників з органічної та біоорганічної хімії хімічного факультету Київського національного університету ім. Тараса Шевченка). URL: <http://library.chem.univ.kiev.ua>.
6. Загальна хімія. URL: http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/962/1/15Zahalna_khimiia.pdf
7. Органічна хімія. URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/6351_01.pdf