

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Факультет ветеринарної медицини
“ 05 ” червня _____ 2025 р.

***РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ”***

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
Спеціальність Н6 Ветеринарна медицина спеціалізація «Ветеринарне забезпечення
Збройних Сил України, об'єднань, підрозділів»
Освітня програма «Ветеринарна медицина»
Факультет Ветеринарної медицини
Розробники: доцент кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води
к.х.н., доцент Леонід АБАРБАРЧУК;
доцент кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води
к.х.н., доцент Руслан ЛАВРИК
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни неорганічна хімія — це фундаментальна дисципліна, яка вивчає хімічні реакції та методи отримання неорганічних речовин, їх будову та властивості. У курсі приділяється увага будові атома, періодичному закону та періодичній системі хімічних елементів, хімічному зв'язку та типам кристалічних ґраток, кислотно-основним властивостям речовин, окисно-відновним процесам та процесам комплексоутворення у водних розчинах. Особливий акцент робиться на вивченні хімічних елементів, що мають важливе значення у ветеринарії (кальцій, фосфор, натрій, калій, хлор, кобальт, цинк, мідь та ін.), а також токсичних елементів, які можуть впливати на здоров'я тварин (ртуть, кадмій, свинець та ін.).

Дисципліна формує у студентів вміння розуміти хімічні процеси, що відбуваються в організмі тварин та довкіллі, оцінювати можливі шкідливі впливи хімічних сполук. Знання з неорганічної хімії потрібні для подальшого вивчення біохімії, токсикології, фармакології та клінічних дисциплін ветеринарної медицини. Вивчення предмета сприяє розвитку аналітичного мислення, вміння застосовувати набуті знання у професійній діяльності фахівця у галузі ветеринарії.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	Н6 – Ветеринарна медицина спеціалізація «Ветеринарне забезпечення Збройних Сил України, об'єднань, підрозділів»	
Освітня програма	Ветеринарна медицина	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)		
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	8	
аудиторних	4 год.	
самостійної роботи студента –	4 год.	

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

Метою дисципліни «Неорганічна хімія» є оволодіння знаннями про закономірності хімічних перетворень (хімічна форма руху матерії), які відбуваються у живих організмах та взаємодії організму тварин з навколишнім середовищем, формує навички для застосування хімічних законів і процесів у майбутній практичній діяльності фахівця ветеринарної медицини, забезпечує формування фундаменту знань та практичних навичок спеціаліста у галузі ветеринарії, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін.

Завдання дисципліни:

- навчити студентів використовувати основні поняття хімії, основні закони хімії, загальні закономірності перебігу хімічних реакцій, вчення про розчини, координаційні сполуки, загальні відомості про біохімічні елементи та їх сполуки у вирішенні практичних задач у галузі ветеринарної медицини у відповідності до сучасних потреб; вивчення основ дисципліни як складової фундаментальної підготовки спеціалістів ветеринарної медицини;

- вміти застосовувати основні професійні прийоми роботи з хімічними речовинами;

- у відповідності до сучасних потреб навчити студентів проводити систематичні дослідження як складової фундаментальної підготовки спеціалістів ветеринарної медицини;

- аналіз та узагальнення результатів досліджень для створення наукової бази для вивчення ряду професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін.

знати: класифікацію біогенних елементів та утворення ними хімічних сполук відповідно груп, підгруп і періодів періодичної системи Д. І. Менделєєва; основні закони хімічної кінетики та хімічної рівноваги; сучасні уявлення про будову атому та молекули; закономірності зміни хімічної активності простих і складних речовин з позицій їх будови; природу та особливості хімічного зв'язку в них; природу розчинів основних типів хімічних сполук s-, p- і d-елементів і їх властивості відносно процесів електролітичної дисоціації та гідролізу; природу процесів зі зміною ступеня окиснення елементів; природу, будову, хімічні властивості координаційних (комплексних) сполук; способи одержання, поширення в природі, застосування неорганічних сполук у ветеринарній медицині, зокрема, у лікарських препаратах.

вміти: користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою із біонеорганічної хімії, загальної та неорганічної хімії, проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій, самостійно виконувати хімічні реакції, оформляти результати досліджень у вигляді звіту в лабораторному журналі, вирішувати розрахункові задачі із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій.

Набуття компетентностей:

Інтегральні компетентності (ІК):

Здатність розв'язувати типові та складні хімічні задачі для вирішення практичних питань у професійній діяльності фахівця у ветеринарній медицині; вміння інтегрувати знання та вирішувати питання, що пов'язані із хімічними реагентами, комплексними сполуками, водними розчинами фармацевтичних препаратів.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 12. Прагнення до збереження навколишнього середовища

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 7. Здатність організовувати і проводити лабораторні та спеціальні діагностичні дослідження й аналізувати їх результати.

Програмні результати навчання:(ПРН):

ПРН 1. Знати і грамотно використовувати термінологію ветеринарної медицини.

ПРН 3. Визначати суть фізико-хімічних і біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Класи неорганічних сполук														
Тема 1. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук.		14			8		6							
Тема 2. Основні звкони хімії		12	4				8							
Тема 3. Будова атома. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук		14	6		2		8							
Разом за модулем 1.		40	10		10		20							
Змістовий модуль 2. Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах														
Тема 4. Вчення про розчини. Способи вираження складу розчинів. Колігативні властивості розчинів		12	4		2		6							
Тема 5. Основні поняття хімічної термодинаміки. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Хімічна рівновага		10	2				8							
Тема 6. Теорія сильних і слабких електролітів Теорії кислот і основ. Гідроліз солей.		18	4		8		6							
Разом за модулем 2.		40	10		10		20							
Змістовий модуль 3. Основні типи хімічних реакцій: ОВР реакції та процеси утворення комплексних сполук.														
Тема 7. Реакції з перенесенням електронів.		20	5		5		10							
Тема 8. Реакції комплексоутворення.		20	5		5		10							
Разом за модулем 3.		40	10		10		20							
Усього годин		120	30		30		60							

3. Теми лекцій

	Назва теми	Кількість годин
1.	ОСНОВИ АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОГО ВЧЕННЯ. ЗАКОНИ ТА ПОНЯТТЯ СТЕХІОМЕТРІЇ	4
2.	БУДОВА АТОМІВ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	2
3.	ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН І ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ЕЛЕМЕНТІВ Д.І. МЕНДЕЛЄЄВА	2
4.	БУДОВА МОЛЕКУЛ. ТИПИ ХІМІЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ	2
5.	СПОСОБИ ВИРАЖЕННЯ СКЛАДУ РОЗЧИНІВ	2
6.	КОЛІГАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ	2
7.	ШВИДКІСТЬ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ. ХІМІЧНА РІВНОВАГА	2
8.	РОЗЧИНИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ. ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОЇ ДИСОЦІАЦІЇ. ГІДРОЛІЗ СОЛЕЙ	4
9.	ОКИСНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ	5
10.	КООРДИНАЦІЙНІ СПОЛУКИ	5

4. Теми лабораторних занять

№ пп	Тема	К-ть годин
Змістовний модуль 1		
1	Лабораторна робота №1 "Класи неорганічних сполук".	8
2	Лабораторна робота №2.1 "Будова атома" (самостійно)	1
3	Лабораторна робота №2.2 "Будова атома та хімічний зв'язок"	1
Змістовний модуль 2		
4	Лабораторна робота №3 "Способи вираження концентрації розчинів"	2
5	Лабораторна робота №4.1 "Електролітична дисоціація"	4
6	Лабораторна робота №4.2 "Гідроліз солей"	4
Змістовний модуль 3		
7	Лабораторна робота №5 "Окисно-відновні реакції"	5
8	Лабораторна робота №6. Координаційні сполуки"	5

5. Теми самостійних робіт

№ пп	Тема	К-ть годин
1	Основні закони хімії.	20
3	Хімічна рівновага.	20
5	Окисно-відновні реакції.	20

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи
- захист лабораторних та практичних робіт;
- інші види.

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда, тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);

- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій)
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тестування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти;
- інші види.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100 – бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1 Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1.		
Лабораторна робота №1 "Класи неорганічних сполук"	ПРН 1. Знати і правильно використовувати терміноогію ветеринарної медицини. Атомно-молекулярне вчення, розкриваючи уяву про будову речовини на основі атомів і молекул, дозволяє пояснити основні хімічні закони (закон збереження маси, сталості складу, кратних співвідношень), а також , лежить в основі періодичного закону Д.І. Менделєєва, що дозволяє систематизувати хімічні елементи за їхніми властивостями. Розуміння цих законів та будови речовини дає змогу майбутнім фахівцям вкткирнапної медицини нрамотно використовувати професійну термінологію ветеринарної медицини при використанні фармакологічних препаратів, бохімічних процесів під час лікування та роз'яснення дії токсинів, ліків , кормових добавок. Закріплення знань про основні закони хімії, таких як закон збереження маси, закон сталості складу, закон пропорційних змін. Способи вираження концентрації розчинів. Вивчення будови атома, зокрема структури ядра та електронних оболонок, а також у розумінні типів хімічного зв'язку (ковалентного, іонного, металічного) та їх впливу на властивості сполук.	15
Контрольна робота "КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК"		40
Самостійна робота "Основні закони хімії"		5
Лабораторна робота №2.1 "Будова атома"		5
Лабораторна робота №2.2 "Будова атома та хімічний зв'язок"		5
Модульна контрольна робота 1.		30
Разом за модулем 1.		100
Модуль 2.		
Лабораторна робота №3 "Способи вираження концентрації розчинів"	ПРН 3. Визначити суть фізико-хімічних та біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології. Розчини, їх властивості та основи хімічної термодинаміки та кінетики мають важливе значення для розуміння фізико-хімічних і біологічних процесів в організмі тварин, оскільки, саме розчини забезпечують середовище для протокання	10
Самостійна робота "Хімічна рівновага"		5
Лабораторна робота №4.1 "Електролітична дисоціація"		10

Лабораторна робота №4.2 "Гідроліз солей"	біохімічних реакцій, обміну речовин, транспорту іонів та молекул.	10
Контрольна робота "ЕЛЕКТРОЛІТИЧНА ДИСОЦІАЦІЯ. ГІДРОЛІЗ СОЛЕЙ"	Рівновага в розчинах електролітів дозволяє пояснити механізми регуляції кислотно-основного стану, електролітного балансу та підтримки гомеостазу, що особливо важливо для діагностики та корекції порушень при патологічних станах. Вивчення різних типів гідролізу (катіонного, аніонного та амфотерного), а також у розумінні впливу цих процесів на кислотно-основні властивості розчинів і їх вплив на рН середовища. Вивчення принципів хімічної рівноваги, зокрема розуміння умов, за яких рівновага досягається, та факторів, які її зміщують (за принципом Ле Шательє), а також у застосуванні рівняння рівноваги для розрахунків концентрацій у хімічних реакціях. Вивчення реакцій, що відбуваються в розчинах електролітів, таких як реакції обміну, осадження, кислотно-основні реакції, а також у здатності визначати характер цих реакцій за допомогою законів електролітичної дисоціації та принципів хімічної рівноваги.	40
Модульна контрольна робота 2		30
Разом за модулем 2		100
Модуль 3.		
Лабораторна робота №5 "Окисно-відновні реакції"	ПРНЗ. Визначити суть фізико-хімічних та біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології. Окисно-відновні реакції та комплексні сполуки відіграють ключову роль у фізико-хімічних і біологічних процесах, що відбуваються в організмі тварин як у нормі, так і за патологічних станів, адже вони забезпечують перенесення електронів і енергії в таких життєво-важливих процесах, як клітинне дихання, утворення АТФ та антиоксидантний захист; розуміння цих реакцій дозволяє глибше аналізувати механізми функціонування організму та виявляти порушення, що лежать в основі розвитку захворювань.	10
Самостійна робота "Окисно-відновні реакції"		5
Лабораторна робота №6. Координаційні сполуки"		15
Контрольна робота "ОКИСНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ. КОМПЛЕКСНІ СПОЛУКИ"		40
Модульна контрольна робота 3		30
Разом за модулем 3		100
Навчальна робота	$(M1+M2+M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен		30
Разом за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків

90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

8.3 Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1756>).
2. Абарбарчук Л.М., Копілевич В.А. Неорганічна хімія: навч. посібник для студентів спеціальності – 211 “Ветеринарна медицина”. Київ: Експо-Друк, 2023. 333 с.
3. Копілевич В.А., Абарбарчук Л.М. Неорганічна хімія: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності - 211 "Ветеринарна медицина". Київ: Експо-Друк, 2024. 160 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Неорганічна хімія: підручник / Яворський В.Т. Львів: Львівська політехніка, 2016, 324 с.
2. Загальна хімія Навчальний посібник / Булавін В.І. та ін. - 2-ге вид., перероб. та допов. — Харків: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут" (НТУ "ХПІ"), 2019. — 376 с.
3. Медична хімія: підручник / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська; за ред. Б.С. Зіменковського Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2018, 3-є (виправлене) – 496 с.
4. Inorganic Chemistry 5th edition / Catherine E. Housecroft, A. G. Sharpe – Pearson, 2018 – 1296 p.
5. Ткаченко С.В., Грузнова С.В., Замай Ж.В. Загальна та неорганічна хімія (Частина 1. Загальна хімія): навчально-методичний пос. 2020. URL: <http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/5288/1/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BD%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F%20%28%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0%201.%20%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F%29.pdf>

6. Панайотова Т. Д. «Загальна та неорганічна хімія»: конспект лекцій. 2017. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/46281/1/2017%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2093%D0%9B.pdf>
7. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. 2017. URL: <https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2018/05/17310.pdf>
8. Toward the Development of the Ukrainian Water Quality Index Larysa V.. Voitenko, Tatiana I. Ushchapivska, Olha O.. Kravchenko, Nadiia M.. Prokopchuk, Leonid M.. Abarbarchuk 1056-SEMIT2025
9. Hnatiuk, T., Kravchenko, O., Abarbarchuk, L., Churilov, A., & Chobotar, V. (2023). Influence of drugs produced by electropulse ablation methods on the development of soybean phytopathogenic bacteria. Plant and Soil Science, 14(3), 22-34. <https://doi.org/10.31548/plant3.2023.22>
10. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Продовольча безпека України. Збереження та відновлення ґрунтових і рослинних ресурсів». м. Київ, 22-23 травня 2025 року. 281 с. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33546.58561>
11. Diclofenac and Omeprazole Electrochemical Determination on Cobalt (III) Oxyhydroxide-Modified Electrode. A Theoretical Study 2024 Letters in Applied Nano-BioScience, Q4Vol. №13, Issue 2.p.98 -103. Volodymyr V. Tkach, Marta V. Kushnir, Ruslan V. Lavrik <https://doi.org/10.33263/LIANBS132.098>
12. Theoretical Description for Electrochemical Hydroxyquinol and Phloroglucinol Electrochemical Detection Over CoO(OH)-Modified Electrode 2024Letters in Applied Nano-BioScience, Q4 Vol. №13, Issue 3.p.133-136. Volodymyr V. Tkach, Marta V. Kushnir, Ruslan V.Lavriik <https://doi.org/10.33263/LIANBS133.136>
13. Theoretical Description for Lugduname and Perillartin Electrochemical Determination by Cathodic Route 2024 Letters in Applied Nano-BioScience, Q4 Vol. №13, Issue 4.p.162 -167. Volodymyr V. Tkach, Tetiana V. Morozova, Ruslan V. Lavrik <https://doi.org/10.33263/LIANBS134.162>
14. The theoretical description for Co(OH)Assisted Salicylic Acid Derivatives Biointerface Research in Applied Chemistry 2023, No. 13(6) pp. 584-593-V.V.Tkach(1), T.V.Morozova, R.V.Lavrik.<https://doi.org/10.33263/BRIAC13X.000>
15. ТВЕРДОФАЗНИЙ СИНТЕЗ СПОЛУК $\text{Mn}_2\text{MIV}(\text{PO}_4)_3$ (MI – Li, Na, K; MIV – Ti, Zr, Sn) Хімія, фізика та технологія поверхні том 14,№3 с.407-414 О.В.Петренко, Р.В.Лаврик, В.М. Галімова<https://doi.org/10.15407/hftp143.03.407>