

**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

Освітня програма Ветеринарна медицина

Факультет Ветеринарної медицини_

Розробники: доцент кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

к.х.н., доцент Валентина ГАЛІМОВА;

доцент кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

к.х.н., доцент Руслан ЛАВРИК

Київ 2025

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 (скорочений термін навчання)	
Спеціальність	Н6 – Ветеринарна медицина	
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					усьог	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. Загальні поняття та основні закони хімії. Роль хімії в житті.		8	2		2		4							
Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук.		8	2		2		4							
Тема 3. Періодична система хімічних елементів, закон Д.І Менделєєва.		8	2		2		4							
Тема 4. Сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів.		8	2		2		4							
Тема 5. Хімічний зв’язок та будова молекул. Типи хімічних реакцій.		8	2		2		4							
Разом за модулем 1.		40	10		10		20							
Змістовий модуль 2. Основні закони хімічних перетворень у водних розчинах														
Тема 6. Хімічна кінетика і рівновага.		8	2		2		4							
Тема 7. Електролітична дисоціація.		8	2		2		4							
Тема 8. Протолітична теорія кислот і основ. Гідроліз солей.		12	4		4		4							
Тема 9. Розчини. Їх якісна та кількісна характеристика.		8	2		2		4							
Разом за модулем 2.		36	10		10		16							
Змістовний модуль 3. Основні типи хімічних реакцій: ОВР реакції та процеси утворення комплексних сполук.														
Тема 10. Окисно-відновні процеси та їх хімічні реакції.		16	4		4		8							
Тема 11. Комплексні (координаційні) сполуки.		12	2		2		8							
Тема 12. Хімічні властивості біогенних елементів- металів та їх значення для живих організмів.		8	2		2		4							
Тема 13. Хімічні властивості біогенних елементів неметалів та їх значення для живих організмів.		8	2		2		4							
Разом за модулем 3.		44	10		10		24							
Усього годин		120	30		30		60							

3. Теми лекцій

	Назва теми	Кількість годин
1.	Загальні поняття та основні закони хімії. Роль хімії в житті.	2
2.	Сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів. Хімічний зв'язок	2
3.	Періодична система хімічних елементів, закон Д.І Менделєєва.	2
4.	Хімічний зв'язок та будова молекул. Типи хімічних реакцій	2
5.	Класифікація неорганічних сполук	2
6.	Хімічна кінетика і рівновага	2
7.	Електролітична дисоціація	2
8.	Протолітична теорія кислот і основ. Гідроліз солей	4
9.	Види розчинів їх якісна та кількісна характеристика	2
10.	Окисно-відновні процеси та їх хімічні реакції	4
11.	Комплексні (координаційні) сполуки	2
12.	Хімічні властивості біогенних елементів- металів та їх значення для живих організмів	2
13.	Хімічні властивості біогенних елементів неметалів та їх значення для живих організмів	2

4. Теми лабораторних занять

№ пп	Тема	К-ть годин
Змістовний модуль 1		
1	Правила техніки безпеки в хімічній лабораторії. Загальні правила роботи із хімічними реактивами.	2
2	Будова атома. Періодичний закон і періодична система елементів Д. І. Менделєєва.	2
3	Хімічний зв'язок та будова молекул.	2
4	Класифікація неорганічних сполук. Оксиди. Основи. Кислоти. Амфотерність.	4
5	Класи неорганічних сполук. Типи солей.	2
Змістовний модуль 2		
6	Швидкість хімічних реакцій. Каталізатори.	2
7	Електролітична дисоціація. Електроліти та неелектроліти.	2
8	Гідроліз солей. рН середовища.	2
9	Способи вираження концентрацій розчинів.	2
Змістовний модуль 3		
10	Типи Окисно-відновних реакцій з продуктами та без. Вплив середовища на перебіг ОВР -реакцій.	4
11	Процеси комплексоутворення.	2
12	Біогенні елементи – метали, їх властивості.	2
13	Біогенні елементи – неметали, їх властивості.	2

5. Теми самостійних робіт

№ пп	Тема	К-ть годин
1	Основні закони хімії.	8
2	Будова атома. Типи хімічного зв'язку.	12
3	Хімічна рівновага.	6
4	Реакції в розчинах електролітів.	14

5	Окисно-відновні реакції.	10
6	Координаційні сполуки.	10

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 зааняття);
- 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. Атомно – молекулярне вчення і основні закони хімії. Будова речовини. П'єріодичний закон Д.І. Менделєєва.		
Лабораторна робота 1. Техніка безпеки в хімічній лабораторії.	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 вктринапної 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	10
Лабораторна робота 2. Будова атома.		25
Лабораторна робота 3. Періодичний закон Д.І.Менделєєва.		10
Лабораторна робота 4. Класи неорганічних сполук		25
Лабораторна робота 5. Колігативні властивості розчинів.		10
Самостійна робота 1. Основні закони хімії.		5
Самостійна робота 2. Типи хімічного зв'язку.		5
Модульна контрольна робота 1.		10

	хімічного зв'язку (ковалентного, іонного, металічного) та їх впливу на властивості сполук.	
Разом за модулем 1.		100
Модуль 2. Розчини. Властивості розчинів. Елементи хімічної термодинаміки та кінетики. Рівновага в розчинах електролітів		
Лабораторна робота 6. Електролітична дисоціація. Сильні та слабкі електроліти.	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 протікання біохімічних реакцій, обміну речовин, транспорту іонів та молекул. 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.	10
Лабораторна робота 7. Розчини електролітів.		25
Лабораторна робота 8. Процеси гідролізу.		15
Лабораторна робота 9. Сила електролітів та типи гідролізу.		10
Самостійна робота 3. Хімічна рівновага.		10
Самостійна робота 4. Способи визначення концентрації.		10
Модульна контрольна робота 2		20
Разом за модулем 2		100
Модуль 3. Основні типи хімічних реакцій: ОВР реакції та процеси утворення комплексних сполук		
Л.р. 10. ОВР реакції, їх типи.	ПРН3. 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	10
Л.р. 11. Вплив середовища на ОВР.		25
Л.р. 12. Основи координаційної хімії.		10
Л.р. 13. Реакції комплексоутворення.		25
Самостійна робота 5. ОВР реакції, їх застосування.		5

Самостійна робота 6. Комплексні сполуки, їх застосування у медицині.	аналізувати механізми функціонування організму та виявляти порушення, що лежать в основі розвитку захворювань.	5
Модульна контрольна робота 3		20
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:

- Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України elearn):
 - конспект лекцій та їх презентації (в електронному вигляді) <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4061>;
 - Лабораторний практикум з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» /В.А. Копілевич, Т.І. Ущипівська, Н.М. Прокопчук – К.: НУБіП, 2024. – 66 с.
 - Методичні рекомендації до виконання лабораторних і самостійних робіт з дисципліни “Неорганічна хімія” для студентів ОС “Бакалавр” факультету “Ветеринарної медицини” спеціальності 211 “Ветеринарна медицина” К., “Експо-друк”, 2024, 5,77 д. а., Панчук Т.К., Лаврик Р.В., Галімова В.М.
 - Методичні вказівки до самостійної роботи студентів та лабораторного практикуму з курсу неорганічної, біонеорганічної та загальної хімії. / В.А.Копілевич, В.С.Косматий, Т.І.Ущипівська та ін. - К.: НАУ, 2007. – 113 с

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Загальна та неорганічна хімія / В.А. Копілевич, О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник, С.І. Скляр, К.О. Чеботько. – К.: Фенікс, 2003. – 752 с.
2. Карнаухов О.І., Мельничук Д.О., Чеботько К.О., Копілевич В.А. Загальна та біонеорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2000-2001. – 578 с.
3. О.І. Карнаухов, В.А.Копілевич, Д.О.Мельничук і ін. Загальна хімія . К. „Фенікс”, 2005. – 839 с.
4. Григор'єва В. В., Самійленко В. М., Сич А. М., О.А. Голуб. Загальна хімія. – К.: ВШ, 2009. – 471с.

11. Інтернет джерела

1. [Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського](#) [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : НБУВ, 2013-2015.
– Режим доступу: www.nbuv.gov.ua.
2. Біонеорганічна хімія. – Режим доступу: http://biph.kiev.ua/images/e/e4/Bioinorg_chem.pdf
3. Елементи органогени. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Елементи_органогени
4. Енциклопедія сучасної України. – Режим доступу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=35329
5. Загальна хімія /О.В. Жак, Я.М. Каличак. – Режим доступу: www.franko.lviv.ua/faculty/Chem/biogeo/Posibnyk.pdf
6. Основні закони хімії: Хімія: Дистанційне навчання. – Режим доступу: lubbook.net/book_283_glava_45_Tema_4_Osnovni_zakoni_khimii.html
7. Загальна хімія: Лабораторний практикум / П.Д. Романко, Г.А. Романко, О.Д. Мельник, Т.І. Калин, Л.І. Челядин, Л.Я. Побережний, М.С. Полутренко. – Івано-Франківськ: Факел, 2005. – 91 с. –
Режим доступу: www.lviv-prestige-school.com.ua/pl/.../zagalna-himiya-lab-praktikum
8. Біохімічні елементи у медицині. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/biogenni-elementi-med-himia-131152.html>
9. <https://www.yakaboo.ua/ua/posibnik-z-himii-dlja-vstupnikiv-do-vuziv.html>
10. <https://sites.google.com/site/himiaceprirodnicanauka/golovna-storinka/home/zagalna-himia-1>
11. <https://ipn.cdu.edu.ua/index.php/pidrozdily/item/2101-neorhanichna-khimiia>