

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології виробництва продукції тваринництва



**БІОЛОГО-ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан біолого-технологічного факультету

Ірина БАЛАБАНОВА

«01» вересня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Неорганічна, аналітична та органічна хімія**

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ початковий (короткий цикл) \_\_\_\_\_

Освітньо-професійна програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» \_\_\_\_\_

Спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва  
(шифр і назва спеціальності)

Факультет \_\_\_\_\_ біолого-технологічний \_\_\_\_\_  
(назва факультету)

2021 – 2022 навчальний рік

Робоча програма «Неорганічна, аналітична та органічна хімія» для здобувачів вищої освіти, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», спеціальністю 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Розробники: канд. с.-г. наук, доцент Біла Т. А.

канд. с.-г. наук, доцент Вогнівенко Л.П.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри науки про Землю та хімії  
Протокол № 1 від «17» червня 2021 року

Схвалено методичною комісією біолого-технологічного факультету  
Протокол № 1 від «01» вересня 2021 року

Затверджено на вченій раді біолого-технологічного факультету  
Протокол № 1 від «01» вересня 2021 року

Завідувач кафедри

«01 » вересня 2021 року

  
\_\_\_\_\_  
(підпис) **Михайло КОЗИЧАР**

© Біла Т.А., 2021 рік

© Вогнівенко Л.П., 2021 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
Кількість кредитів: для денної форми – 4,0	<b>Галузь знань</b> Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова компонента (ОК 14)	
Змістових частин – 3 Індивідуальне науково-дослідне завдання - - Загальна кількість годин для денної форми - 120	<b>Спеціальність:</b> 204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва	<b>Рік підготовки</b>	
		1-й	
		<b>Семестр</b>	
		2-й	
		<b>Лекції</b>	
		20 год.	
		<b>Лабораторні</b>	
		38 год.	
		<b>Практичні</b>	
		-	
<b>Самостійна робота</b>			
62 год.			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	<b>Освітній рівень:</b> початковий (короткий цикл)	<b>Індивідуальні завдання</b>	
		-	
		<b>Вид контролю:</b>	
		іспит	

**Примітка:** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:  
для денної форми навчання – 58 : 62

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни "Неорганічна аналітична та органічна хімія"

**Мета курсу «Неорганічна, аналітична та органічна хімія»** – забезпечення здобувачів вищої освіти основами знань з неорганічної, аналітичної та органічної хімії, які допоможуть їм добре засвоїти профільюючі дисципліни, а в практичній роботі сприятимуть розумінню хімічних аспектів заходів, спрямованих на ріст продуктивності та покращення якості продуктів тваринництва, раціонального і безпечного використання різних хімічних сполук та препаратів у виробничій сфері тваринницької галузі.

### **Завдання курсу «Неорганічна, аналітична та органічна хімія»:**

- вивчення теоретичних положень дисципліни як наукової бази освоєння професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін;
  - набуття здобувачами вищої освіти міцних знань з хімії найважливіших біогенних елементів, органічних речовин;
  - засвоєння основних методів та прийомів проведення хімічного експерименту.
- У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

#### **знати:**

- основні теоретичні положення дисципліни;
- хімічні властивості біогенних елементів та їх найважливіших сполук;
- класифікацію, номенклатуру, властивості органічних сполук;

#### **вміти:**

- користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою;
- виконувати базові експериментальні роботи, які складають основу хімічного дослідження, узагальнювати та систематизувати одержані результати;
- визначити склад, будову та хімічні властивості сполук, які містять біогенні елементи (макро- та мікроелементи);
- керувати процесами гідролізу, визначати напрямок процесів окислення – відновлення та комплексоутворення;
- використовувати набуті знання для визначення загально-біологічних і спеціальних дисциплін.

#### **мати компетенції:**

**ЗК3.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**ЗК6.** Здатність використовувати інформаційні та сучасні комунікаційні технології.

**ФК8.** Організовувати та планувати роботу трудового колективу, контролювати і забезпечувати дотримання правил і норм охорони праці, пожежної і екологічної безпеки та ресурсозбереження у виробничому підрозділі.

**ФК10.** Здатність застосовувати базові фундаментальні знання з неорганічної, органічної та аналітичної хімії в обсязі, необхідному для опанування загально-професійних дисциплін та вирішення практичних задач професійної діяльності.

#### **демонструвати здатність:**

**ПРН5.** Ефективно працювати з інформацією: добирати необхідну інформацію з різних джерел, зокрема з фахової літератури та електронних баз.

**ПРН7.** Забезпечувати дотримання біологічної безпеки, техніки безпеки, виробничої санітарії, пожежної безпеки і правил охорони праці на підприємствах з виробництва і переробки продукції.

**ПРН12.** Впроваджувати базові знання з неорганічної, органічної та аналітичної хімії у технологічний процес виробництва і переробки продукції тваринництва.

## **2. Програма навчальної дисципліни «Неорганічна, аналітична та органічна хімія»**

### **Змістова частина 1. Неорганічна хімія.**

#### **1. Основи теорії. Основні поняття і закони хімії**

Хімія - природничо-наукова дисципліна. Предмет та задачі дисципліни «Неорганічної та аналітичної хімії». Історичні етапи розвитку хімії. Роль вітчизняних вчених у розвитку хімічної науки та роль хімії у розвитку сільського господарства. Використання досягнень хімічної науки і практики у сільському господарстві. Хімія та охорона навколишнього середовища.

Основні поняття атомно-молекулярного вчення: молекула, атом, хімічний елемент, проста та складна речовина, відносна атомна та молекулярна маси, моль, молярна маса.

Закон збереження маси та енергії. Закон еквівалентів. Закон сталості складу хімічних сполук. Закон кратних відношень як прояв закону переходу кількості в якість. Закон Авогадро.

#### **Будова атома і періодичний закон Д.І. Менделєєва**

Сучасні уявлення про будову атома, ядра атома, електрона. Квантові числа. Поняття про орбіталь, енергетичні рівні та підрівні, їх ємність. Принципи заповнення орбіталей електронами. Електронні та електронно-графічні формули.

Періодична система елементів Д.І. Менделєєва, її структура. Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-елементи. Сучасне формулювання періодичного закону. Основні закономірності періодичної системи.

#### **Хімічний зв'язок і будова**

Роль теорії хімічного зв'язку в найважливіших природничих явищах. Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Основні характеристики хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку.

Ковалентний зв'язок. Обмінний та донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку.

Іонний зв'язок. Природа іонного зв'язку. Водневий зв'язок. Механізм його утворення та особливості. Роль водневого зв'язку в процесах життєдіяльності тварин та рослин.

#### **Основні закономірності перебігу хімічних реакцій**

Швидкість хімічної реакції. Фактори, які впливають на неї. Закон діючих мас - основний закон хімічної кінетики. Вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. Поняття про каталіз та його природу. Ферменти як каталізатори біохімічних процесів.

Необоротні та оборотні реакції. Хімічна рівновага. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.

Роль уявлень хімічної кінетики та хімічної рівноваги у розумінні хімічних і біологічних процесів. Поняття про хімічні реакції в біологічних системах.

#### **2. Розчини. Вода**

Поняття про розчини, їх роль у природі.

Поняття про кристалогідрати. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів.

Поняття про розчини електролітів і неелектролітів та їх властивості. Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Механізм електролітичної дисоціації. Кількісні характеристики процесу дисоціації: ступінь та константа електролітичної

дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації слабких електролітів, її взаємозв'язок із ступенем дисоціації. Реакції у розчинах електролітів. Іонні рівняння реакцій.

**Вода** як слабкий електроліт. Іонний добуток води. Водневий і гідроксильний показники. Способи вимірювання рН. Загальні відомості про індикатори. Характеристика середовища розчинів за допомогою рН, рН води та фактори, що впливають на його значення у природних водоймах та ставах.

Сутність та причини гідролізу солей. Значення процесу гідролізу для життєдіяльності водної фауни і флори. Типи гідролізу солей.

### **3. Реакції окиснення-відновлення**

Загальні поняття про окислювально-відновні процеси. Найважливіші окислювально-відновні процеси, які відбуваються в організмах рослин, тварин і риб. Ступінь окиснення елемента у сполуках. Типові окислювачі та відновники. Правила складання рівнянь окислювально-відновних реакцій. Класифікація окислювально-відновних реакцій. Вплив середовища на хід реакцій окиснення-відновлення.

Поняття про окислювально-відновні потенціали.

Окислювально-відновні процеси в природі, живому організмі.

### **4. Координаційні сполуки**

Поширення координаційних сполук та їх роль у живій природі. Біологічне значення процесів комплексоутворення. Хлорофіл, гемоглобін, ферменти як представники координаційних сполук. Кормові добавки, лікарські препарати на основі координаційних сполук.

Координаційна теорія Вернера. Типові комплексоутворювачі, ліганди, координаційні числа. Класифікація та номенклатура координаційних сполук. Хімічні властивості координаційних сполук. Координаційні сполуки в розчинах.

### **5. Хімія s-, p-, d- елементів та їх врахування з метою забезпечення розвитку тваринництва**

Поняття про біогенні макро- та мікроелементи, їх біологічне значення. Застосування сполук цих елементів у сільському господарстві, тваринництві.

#### **5.1. Водень, його сполуки**

Значення водню як найпоширенішого елемента природи. Своєрідність електронної будови атома водню. Положення водню в періодичній системі та специфічність його властивостей. Способи добування. Фізичні та хімічні властивості водню. Застосування водню та його сполук.

Вода. Екологічне та біологічне значення води. Роль води як розчинника. Хімічний склад природних вод. Способи очищення води під час використання у тваринництві.

#### **5.2. Елементи VII А групи. Галогени та їх сполуки**

Загальна характеристика елементів. Особливості електронної будови атомів галогенів, їх типові валентності та ступені окиснення у сполуках. Поширеність галогенів у природі. Фізичні та хімічні властивості галогенів у елементному стані.

Особливості хімії Флуору та його сполук. Фтороводень, фтороводнева кислота, фториди; їх хімічні властивості. Біологічна дія фтору та фторидів.

Хімія хлору та його сполук. Хлороводень, соляна кислота, хлориди; їх добування, хімічні властивості, роль у живому організмі. Хлориди у природній воді.

Особливості хімії сполук бромю, йоду. Йод як мікроелемент.

Використання сполук фтору, хлору, йоду в тваринництві.

#### **5.3. Елементи VI А групи. Халькогени та їх сполуки**

Загальна характеристика елементів. Особливості електронної будови атомів кисню та сірки, їх типові валентності та ступені окислення у сполуках. Поширеність у природі, добування, фізичні та хімічні властивості в елементному стані.

Кисень і сірка як органігенні елементи. Значення кисню в життєдіяльності живих істот. Кругообіг кисню у природі. Роль кисню, сірки та їх сполук у процесах розвитку та життєдіяльності водної фауни та флори.

Хімія сполук кисню. Пероксид водню, його кислотні та окислювально-відновні властивості.

Хімія сполук сірки та її аналогів. Добування та хімічні властивості найважливіших сполук сірки: сірководню, оксидів сірки, сірководневої, сірчаної, сірчистої кислот та їх солей.

Роль сірчаної кислоти у виробництві мінеральних кормових добавок для тварин. Застосування сполук сірки в тваринництві.

#### **5.4. Елементи V А групи. Азот, фосфор та їх сполуки**

Загальна характеристика елементів. Характер зв'язків та ступені окислення елементів у сполуках. Поширеність у природі, добування, фізичні та хімічні властивості.

Азот і фосфор як біогенні елементи. Кругообіг їх у природі. Значення азоту і фосфору для живих організмів водойм. Сполуки азоту та фосфору в природних водах.

Хімія сполук азоту. Одержання і хімічні властивості сполук азоту:аміаку, гідроксиду амонію, оксидів азоту, азотної та азотистої кислот, нітратів, нітритів. Азотні добрива. Використання сполук азоту як хімічних консервантів. Процеси нітрифікації та денітрифікації у водоймах.

Хімія сполук фосфору. Оксиди фосфору. Одержання і хімічні властивості фосфорних кислот, їх солей.

Асортимент фосфорних добрив, кормові фосфати, їх хімічні властивості, основні способи добування, застосування в тваринництві.

#### **5.5. Елементи IV А групи. Вуглець, кремній та їх сполуки**

Атомні характеристики та типові ступені окислення елементів у сполуках. Поширеність природі, фізичні та хімічні властивості.

Вуглець як найважливіший біогенний елемент. Кругообіг вуглецю у природі. Кремній як ґрунтоутворювальний елемент. Оксид вуглецю (IV), кремній у природній воді.

Хімія сполук вуглецю. Оксид вуглецю (IV), вугільна кислота, карбонати і гідрокарбонати, їх хімічні властивості та застосування в тваринництві.

Роль вуглекислого газу в життєдіяльності водної флори і фауни. Використання сполук вуглецю як хімічних консервантів, мінеральних кормових добавок (преміксів).

#### **5.6. Елементи III А групи. Бор, алюміній та їх сполуки**

Загальна характеристика елементів. Особливості електронної будови їх атомів, типові валентність і ступінь окислення у сполуках. Поширеність у природі, фізичні та хімічні властивості в елементному стані.

Бор як мікроелемент. Особливості хімічних властивостей сполук бору та алюмінію: оксидів, гідратів оксидів (борна кислота, гідроксид алюмінію), солей.

#### **5.7. Елементи II А, I А груп та їх сполуки**

Натрій, калій, магній, кальцій як біологічно активні елементи, їх роль у життєдіяльності рослин, риб, тварин.

Атомні характеристики елементів, типові ступені окислення у сполуках. Поширеність у природі, природних водоймах; фізичні та хімічні властивості.

Добування та хімічні властивості сполук елементів. Калійні добрива. Роль сполук кальцію у заходах хімічної меліорації ґрунтів.

Поняття про твердість води. Тимчасова та постійна твердість води, її вплив на живі організми. Способи усунення твердості води.

Солі кальцію як дезінфікуючі засоби. Використання сполук кальцію, магнію, калію, натрію у тваринництві.

### **5.8. Біогенні метали побічних підгруп та їх сполуки**

Особливості електронної будови атомів елементів підгруп міді, цинку, марганцю, родини заліза. Типові ступені окислення їх атомів у сполуках. Участь сполук біогенних металів (Cu, Zn, Co, Ni, Mn, V, Mo та ін.) у процесах, що відбуваються у живій природі, водоймах: іонного обміну, гідролізу, окислення-відновлення, комплексоутворення.

Використання солей міді, цинку, марганцю, заліза, кобальту, інших біогенних металів у тваринництві.

## **Змістова частина 2. Аналітична хімія**

### **6. Основні положення теоретичних основ аналітичної хімії**

Предмет, завдання та методи аналітичної хімії. Значення її для майбутнього спеціаліста: необхідність виконання зоотехнічного аналізу корів, мінеральних кормових добавок, що містять макро- та мікроелементи, хімічних консервантів, питної та природної води, повітря, продуктів тваринництва.

Сучасні вимоги до масового аналізу: експресність, чутливість, відтворюваність, точність.

Теоретичні основи аналітичної хімії: хімічна рівновага в гомогенних та гетерогенних системах. Реакції іонного обміну, процеси комплексоутворення, окислення-відновлення, гідролізу в хімічному аналізі.

Класифікація методів аналізу. Основні етапи та техніка проведення хімічного аналізу. Відбір середньої проби. Способи підготовки речовин до аналізу: розчинення, сплавлення, мінералізація біологічних об'єктів. Приготування аналітичних розчинів. Обробка та узагальнення результатів аналізу. Абсолютна та відносна помилки аналізу.

### **7. Якісний хімічний аналіз**

Основні принципи та поняття якісного аналізу. Макро-, мікро-, напівмікрометоди. Поняття про хімічні реактиви, аналітичні реакції, вимоги до них. Посуд та реактиви в якісному напівмікрометоді.

Якісні реакції, їх чутливість, специфічність, селективність. Групові, селективні та специфічні реагенти. Дробний та систематичний аналіз.

Принципи аналітичної класифікації катіонів та аніонів.

#### **7.1. Аміачно-фосфатна класифікація катіонів**

Перша аналітична група катіонів ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ). Загальна характеристика. Якісні аналітичні реакції виявлення катіонів.

Друга аналітична група катіонів. Загальна характеристика. Дія групового реагенту. Аналітичні реакції відкриття катіонів  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ . Аналіз суміші катіонів другої аналітичної групи.

Третя аналітична група катіонів. Загальна характеристика. Дія групового реагенту. Аналітичні реакції відкриття катіонів  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ .



## 7.2. Класифікація аніонів

Перша аналітична група аніонів. Загальна характеристика. Дія групового реагенту. Аналітичні реакції відкриття аніонів  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ .

Друга аналітична група аніонів. Загальна характеристика. Дія групового реагенту. Аналітичні реакції відкриття аніонів  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ .

Третя аналітична група аніонів. Загальна характеристика. Аналітичні реакції відкриття аніонів  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ .

Якісний аналіз речовини невідомого складу.

## 8. Кількісний хімічний аналіз

Загальна характеристика та основні поняття кількісного аналізу. Класифікація хімічних методів кількісного аналізу.

Основні положення та сутність *гравіметричного* аналізу.

Теоретичні основи *титриметричного* аналізу. Розрахунки в титриметричному аналізі. Обробка результатів аналізу.

Метод *кисотно-основного титрування* (метод нейтралізації). Криві титрування, точка еквівалентності. Індикатори, їх вибір, помилки титрування. Вимоги до стандартних розчинів. Приготування стандартних і робочих розчинів. Встановлення концентрації розчинів кислот і лугів.

Застосування методу на прикладі визначення концентрації розчинів лугів, карбонатної твердості води.

*Редоксиметрія*. Огляд основних методів аналізу. Застосування методів редоксиметрії в зооінженерній практиці.

*Перманганатометрія*. Загальна характеристика та можливості методу. Стандартні та робочі розчини. Приготування та визначення концентрації розчинів щавлевої кислоти та перманганату калію. Визначення концентрації іонів заліза (II) в об'єктах сільськогосподарського призначення.

Основні принципи методів *йодометрії* та *комплексометрії*. Комплексні сполуки з органічними лігандами в хімічному аналізі. Комплекси та їх хімічні властивості. Поняття про метал-індикатори. Робочі розчини методу та умови проведення комплексометричних визначень.

Застосування методу комплексометрії для визначення загальної твердості води, концентрації іонів кальцію, магнію, інших макро- і мікроелементів.

Фізико-хімічні методи аналізу, їх можливості та застосування для визначення вмісту макро- та мікроелементів у складі кормів, консервантів, питної та природної води, об'єктів тваринництва.

Перспективи розвитку і застосування сучасних методів аналітичної хімії в тваринництві.

## Змістова частина 3. Органічна хімія

### 9. Теоретичні основи органічної хімії

Предмет органічної хімії. Історія розвитку органічної хімії. Внесок українських учених у становлення та розвиток цієї дисципліни. Значення органічної хімії для біології та тваринництва; її зв'язок з теоретичними та прикладними науками.

Роль органічної хімії у вирішенні глобальних проблем людства (екологічної, продовольчої, енергетичної тощо). Завдання дисципліни, її зміст.

Виникнення теоретичних уявлень в органічній хімії. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Сучасний стан теорії будови органічних сполук.

Будова атома Карбону. Типи хімічних зв'язків і хімічних реакцій із позиції електронних уявлень (реакції заміщення, приєднання та відщеплення).

Структурні формули. Гомологія та гомологічні ряди в органічній хімії. Вуглеводневий радикал. Основні функціональні групи. Класифікація та номенклатура органічних сполук (історична, раціональна, міжнародна).

Виділення, очищення та ідентифікація органічних сполук. Характеристика класичних і сучасних методів розділення органічних речовин: перегонка, сублімація, фільтрація, кристалізація, екстракція, адсорбція, хроматографія.

Загальні основи якісного та кількісного аналізу органічних сполук (визначення Карбону, Гідрогену, Нітрогену, Сульфуру, галогенів, Фосфору, Оксигену).

Ідентифікація органічних речовин за їх фізичними константами.

## **10. Основні класи вуглеводнів**

Класифікація вуглеводнів (алканів).

Насичені вуглеводні. Гомологічний ряд. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції галогенування, нітрування (реакція Коновалова), сульфування, сульфохлорування, окиснення.

Вуглеводні ряду етену (алкени). Гомологічний ряд. Ізомерія (просторова та структурна). Номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції приєднання (водню, галогенів, галоген оводнів, води), окиснення, озонування, полімеризації (ланцюгова та ступінчаста), ізомеризація, окиснення. Правило Марковникова.

Вуглеводні ряду етину (алкіни). Гомологічний ряд. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції приєднання (водню, галогенів, галоген оводнів, води спиртів), заміщення, окиснення. Ацетилен.

Арени. Ароматичні вуглеводні з одним бензеновим ядром. Будова молекули. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції електрофільного, нуклеофільного та радикального заміщення в бензеновому ядрі. Правила заміщення в бензеновому ядрі. Замісники (орієнтанти) першого та другого родів. Реакції приєднання водню та галогенів. Реакції окиснення.

Дієнові вуглеводні (діолефіни, алкадієни) та полієни. Класифікація. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості алкадієнів із спряженими зв'язками: реакції приєднання (водню, галогенів, галогеноводнів), полімеризації. Натуральний каучук. Синтетичні каучуки. Застосування каучуків у народному господарстві.

## **11. Основні класи оксигеновмісних органічних сполук**

Класифікація спиртів.

Одноатомні спирти. Насичені одноатомні спирти. Гомологічний ряд. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Окремі представники: метанол, етанол, пропанол, їх значення в рибицтві.

Ненасичені одноатомні спирти. Застосування в органічному синтезі.

Двохатомні спирти (гліколі або діоли). Хімічні властивості. Етилен-гліколь, його значення в біології.

Трьохатомні спирти (гліцерили або тріоли). Гліцерол – основа для біосинтезу нейтральних жирів і гліцеролофосфатидів у живих організмах.

Одноатомні феноли. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: утворення фенолятів, етерів та естерів; кольорової

реакції з ферум (III) хлоридом; реакції нуклеофільного заміщення, нітрування. Поняття про антиоксиданти.

Двохатомні феноли. Окремі представники: пірокатехін, резорцин, гідрохінон.

Насичені альдегіди та кетони. Гомологічні ряди. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Особливості карбонільного зв'язку. Реакції нуклеофільного приєднання: води, ціанистоводневої кислоти, гідрогенсульфату натрію, спиртів; реакції заміщення Оксигену карбонільної групи, реакції окиснення. Окремі представники: метаналь, етаналь, пропанон; їх застосування в сільському господарстві.

Класифікація карбонових кислот.

Одноосновні насичені карбонові кислоти. Гомологічний ряд. Ізомерія та номенклатура. Природні джерела. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Окремі представники: мурашина, оцтова, пропіонова, пальмітинова та стеаринова кислоти, їх значення в хімічному синтезі та біохімії.

Двохосновні насичені карбонові кислоти. Номенклатура. Способи одержання. Хімічні властивості: дисоціація кислот; утворення солей (середніх і кислих), розкладання й утворення циклічних похідних (ангідридів). Окремі представники та їх біологічне значення: щавлева, малінова кислоти.

Одноосновні ненасичені карбонові кислоти. Номенклатура. Хімічні властивості: дисоціація на іони; реакції гідрогенізації, приєднання, окиснення. Окремі представники: олеїнова, лінолева та ліноленова кислоти.

Двохосновні ненасичені карбонові кислоти. Одержання та властивості. Малієнова та фумарова кислоти.

Одноосновні ароматичні кислоти. Способи одержання. Хімічні властивості. Бензойна кислота.

Двохосновні ароматичні кислоти. Номенклатура. Одержання та властивості. Фталева кислота.

Естери. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості.

Жири та мила. Жири. Будова молекул. Способи одержання і виділення жирів. Фізичні властивості. Хімічні властивості: гідроліз (омилення), гідрогенізація, згіркнення жирів, «висихання» олій. Мила та мийні засоби.

Складні ліпіди. Фосфатиди (лецитин), гліколіпіди, сульфатиди, їх значення.

Гідроксикислоти та фенолокислоти. Класифікація. Ізомерія та номенклатура. Фізичні та хімічні властивості. Добування лактидів, лактонів. Окремі представники: гліколева кислота, молочні кислоти. Застосування молочних кислот.

Класифікація вуглеводів. Фотосинтез.

Моносахариди. Класифікація. Поширення в природі та значення. Оптична ізомерія та ряди. Таутомерія. Відкриті та циклічні форми. Напівацетальний гідроксил. Глікозиди. Мутаротація. Будова молекули моносахаридів. Формули Фішера та Хеурса. Фізичні властивості. Хімічні властивості моноз: реакції відновлення, окиснення, заміщення, приєднання; утворення етерів та естерів, фосфатних естерів, сахаратів і аміноспиртів. Бродіння моносахаридів.

Дисахариди (біози). Класифікація. Дисахариди-відновники: мальтоза, лактоза та целобіоза; дисахариди-невідновники: сахароза та трегалоза. Одержання, фізичні та хімічні властивості.

Полісахариди. Класифікація. Окремі представники: крохмаль, глікоген, клітковина, їх значення.

## 12. Основні класи нітрогеновмісних органічних сполук

Аміни жирного ряду. Гомологічний ряд. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості.

Аміни ароматичного ряду. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Анілін.

Ізомерія та номенклатура. Класифікація амінокислот. Амінокислоти, що входять до складу молекул білків. Замінні та незамінні амінокислоти. Способи одержання. Фізичні властивості. Ізоелектрична точка. Кислотно-основні властивості амінокислот, реакції дезамінування та декарбоксілування, утворення пептидів. Біологічна роль амінокислот та їх застосування в сільському господарстві.

Номенклатура пептидів. Способи одержання. Фізичні та хімічні властивості.

Класифікація білків. Функції білків. Загальне уявлення про будову молекули та хімічний склад білків. Рівні структурної організації білкової молекули. Природні джерела білків. Фізичні та хімічні властивості білків. Реакції білків: осадження; кольорові реакції: біуретова, ксантопротеїнова.

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових частин і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістова частина 1. Неорганічна хімія</b>													
Тема 1. Основи теорії. Основні поняття та закони хімії	14	2		4		8							
Тема 2. Розчини. Вода	10	2		4		4							
Тема 3. Реакції окиснення-відновлення	6	2		2		2							
Тема 4. Координаційні сполуки	4	2				2							
Тема 5. Хімія s-, p-, d-елементів та їх врахування з метою забезпечення розвитку тваринництва	16	2				14							
<b>Разом за змістову частину 1</b>	<b>50</b>	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>30</b>							
<b>Змістова частина 2. Аналітична хімія</b>													
Тема 6. Основні положення теоретичних основ аналітичної хімії	3	2				1							
Тема 7. Якісний хімічний аналіз	6	1		4		1							
Тема 8. Кількісний хімічний аналіз	23	1		12		10							
<b>Разом за змістову частину 2</b>	<b>32</b>	<b>4</b>		<b>16</b>		<b>12</b>							
<b>Змістова частина 3. Органічна хімія</b>													
Тема 9. Теоретичні основи органічної хімії	7	1		2		4							
Тема 10. Основні класи вуглеводнів	5	1				4							

Тема 11. Основні класи оксигеновмісних органічних сполук	16	2	8	6						
Тема 12. Основні класи нітрогеновмісних органічних сполук	10	2	2	6						
<b>Разом за змістову частину 3</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>20</b>						
<b>Усього годин з навчальної дисципліни</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	<b>62</b>						

#### 4. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістова частина 1. Неорганічна хімія</b>		
1	Основи теорії. Основні поняття і закони хімії	2 год.
2	Розчини	2 год.
3	Реакції окиснення-відновлення	2 год.
4	Координаційні сполуки	2 год.
5	Елементи II A, I A груп та їх сполуки	2 год.
<b>Змістова частина 2. Аналітична хімія</b>		
6	Основні положення теоретичних основ аналітичної хімії	2 год.
7	Якісний хімічний аналіз. Кількісний хімічний аналіз	2 год.
<b>Змістова частина 3. Органічна хімія</b>		
8	Теоретичні основи органічної хімії. Основні класи вуглеводнів (алкани, алкени, алкіни)	2 год.
9	Вуглеводи	2 год.
10	Амінокислоти та білки	2 год.
	<b>Разом</b>	<b>20 год.</b>

#### 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістова частина 1. Неорганічна хімія</b>		
1	Загальні правила роботи в хімічній лабораторії. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук	2 год.
2	Кінетика хімічних реакцій. Хімічна рівновага	2 год.
3	Електролітична дисоціація	2 год.
4	Правила складання рівнянь реакцій гідролізу солей та визначення рН	2 год.
5	Реакції окиснення-відновлення. Правила складання рівнянь реакцій окиснення-відновлення	2 год.
<b>Змістова частина 2. Аналітична хімія</b>		
6	Аналітична класифікація катіонів та аніонів. Якісні реакції	2 год.
7	Аналіз сухої речовини	2 год.

8	Розрахунок та приготування робочого розчину сульфатної кислоти. Стандартизація розчину сульфатної кислоти	2 год.
9	Визначення вмісту лугу NaOH у водному розчині	2 год.
10	Визначення за методом нейтралізації тимчасової твердості води	2 год.
11	Метод перманганатометрії. Визначення концентрації робочого розчину калій перманганату	2 год.
12	Метод перманганатометрії. Виконання контрольної задачі на визначення вмісту заліза (II) у розчині солі Мора	2 год.
13	Метод йодометрії. Контрольна задача на визначення вмісту йоду	2 год.
<b>Змістова частина 3. Органічна хімія</b>		
14	Виділення, очищення органічних сполук. Визначення чистоти органічної речовини	2 год.
15	Спирти та феноли	2 год.
16	Альдегіди та кетони	2 год.
17	Карбонові кислоти. Жири та мила	2 год.
18	Вуглеводи	2 год.
19	Амінокислоти та білки	2 год.
	<b>Разом:</b>	<b>38 год.</b>

## 6. Темі самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістова частина 1. Неорганічна хімія</b>		
1	Основи теорії. Основні поняття та закони хімії	8 год.
2	Розчини. Води	4 год.
3	Реакції окиснення-відновлення	2 год.
4	Координаційні сполуки	2 год.
5	Хімія s-, p-, d- елементів та їх врахування з метою забезпечення розвитку тваринництва	14 год.
<b>Змістова частина 2. Аналітична хімія</b>		
6	Основні положення теоретичних основ аналітичної хімії	1 год.
7	Якісний хімічний аналіз	1 год.
8	Кількісний хімічний аналіз	14 год.
<b>Змістова частина 3. Органічна хімія</b>		
9	Теоретичні основи органічної хімії	4 год.
10	Основні класи вуглеводнів	4 год.
11	Основні класи оксигеновмісних органічних сполук	6 год.
12	Основні класи нітрогеновмісних органічних сполук	6 год.
	<b>Разом</b>	<b>62 год.</b>

## 7. Індивідуальні завдання

Розрахункові задачі для самостійного вивчення дисципліни «Неорганічна, аналітична та органічна хімія».

## 8. Методи навчання

1. Словесні методи навчання:
  - пояснення;
  - інструктаж;
  - бесіда;
  - навчальна дискусія.
2. Наочні методи навчання:
  - ілюстрування;
  - демонстрування;
  - самостійне спостереження.
3. Практичні методи навчання:
  - вправи;
  - лабораторні роботи.
4. Методи комп'ютерних технологій:
  - методи роботи з Інтернет-ресурсом;
  - методи програмного навчання.

## 9. Методи контролю

Використовуються такі методи контролю, які мають сприяти підвищенню мотивації здобувачів освіти – майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності:

- індивідуальне опитування;
- фронтальне опитування;
- тестування;
- контрольні роботи за змістовими частинами;

Відповідно до специфіки фахової підготовки усний і письмовий контроль уживані в рівних пропорціях.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти з дисципліни «Неорганічна, аналітична та органічна хімія»

Поточне тестування та самостійна робота															Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістова частина 1						Змістова частина 2				Змістова частина 3					40	100
T1	T2	T3	T4	T5	МКР1	T6	T7	T8	МКР2	T9	T10	T11	T12	МКР3		
5	3	2	2	2	4	2	4	13	4	3	2	7	3	4		

T1, T2 ... T16 – теми змістових частин.

## Схеми оцінювання ХДАЕУ

### Національна диференційована шкала

Оцінка	Мін. рівень досягнень	Макс. рівень досягнень
Відмінно/Excellent	90	100
Добре /Good	74	89
Задовільно/Satisfactory	60	73
Незадовільно/Fail	0	59

### Національна недиференційована шкала

Зараховано/Passed	60	100
Не зараховано/Fail	0	59

### Шкала ECTS

A	90	100
B	82	89
C	74	81
D	64	73
E	60	63
Fx	35	59
F	1	34

### Шкала ECTS недиференційована шкала

P	60	100
F	0	59

## 11. Методичне забезпечення

1. Біла Т.А. Вогнівенко Л.П. Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична) для здобувачів вищої освіти початкового (короткого циклу) рівня. Спеціальність: 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Освітньо-професійна програма: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Факультет: біолого-технологічний. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 204 с.
2. Біла Т.А. Методичні рекомендації. Тестові завдання до поточного контролю знань з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична) для здобувачів вищої освіти початкового (короткого циклу) рівня. Спеціальність: 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Освітньо-професійна програма: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Факультет: біолого-технологічний. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 56 с.
3. Біла Т.А. Методичні рекомендації. Тестові завдання до контролю знань за змістовими частинами з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична) для здобувачів вищої освіти початкового (короткого циклу) рівня. Спеціальність: 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Освітньо-професійна програма: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Факультет: біолого-технологічний. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 58 с.



4. Біла Т.А. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання до організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична) для здобувачів вищої освіти початкового (короткого циклу) рівня. Спеціальність: 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Освітньо-професійна програма: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Факультет: біолого-технологічний. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 212 с.
5. Біла Т.А. Вогнівенко Л.П. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія» (органічна) для здобувачів вищої освіти початкового (короткого циклу) рівня. Спеціальність: 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Освітньо-професійна програма: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Факультет: біолого-технологічний. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 128 с.
6. Біла Т.А. Вогнівенко Л.П. Методичні рекомендації. Тестові завдання до контролю знань з дисципліни «Хімія» (органічна) для здобувачів вищої освіти початкового (короткого циклу) рівня. Спеціальність: 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Освітньо-професійна програма: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Факультет: біолого-технологічний. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 14 с.
7. Біла Т.А. Вогнівенко Л.П. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання до організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія» (органічна) для здобувачів вищої освіти початкового (короткого циклу) рівня. Спеціальність: 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Освітньо-професійна програма: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Факультет: біолого-технологічний. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 56 с.

## **12. Рекомендована література**

### **Основна**

1. Басов В.П., Родіонов В.М. Хімія: Навч. посіб. – К.: Каравела, 2008. – 276с.
2. Карнаухов О.І., Мельничук Д.О., Чеботько К.О., Копілевич В.А. Загальна та біонеорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2011. – 577 с.

### **Допоміжна**

1. Бондарчук Ю.В. Посібник з загальної та неорганічної хімії. – Херсон: Олді-плюс, 2004.
2. Буря О.І. Органічна хімія. - Д.: Січ, 2001.
3. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. - К.: Каравела, 2003.
4. Чирва В. Я. та ін. Органічна хімія: підручник. - Львів: БаК, 2009.

## **13. Інформаційні ресурси**

1. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Analytica.html>
2. [http://www.ph4s.ru/books\\_himiya.html](http://www.ph4s.ru/books_himiya.html)
3. [http://www.fptl.ru/Chem%20block\\_Biblioteka.html](http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html)