

Кафедра _____ науки про Землю та хімії _____



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету

Павло БОЙКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія

(назва навчальної дисципліни)

освітній рівень _____ перший (бакалаврський) _____

(бакалавр, магістр)

спеціальність _____ 206 Садово-паркове господарство _____

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація (освітня програма) _____ Садово-паркове господарство _____

(назва спеціалізації)

факультет _____ рибного господарства та природокористування _____

(назва факультету)

2021 – 2022 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни Хімія для здобувачів вищої освіти,
(назва навчальної дисципліни)
що навчаються за освітньою програмою Садово-паркове господарство,
(назва освітньої програми)
спеціальністю 206 Садово-паркове господарство.
(шифр і назва спеціальності)


Розробники: Біла Т.А., доцент, к. с.-г. н.
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри науки про Землю та хімії
Протокол від « 17 » 06 2021 р. № 16

Схвалено методичною комісією факультету рибного господарства та природокористування

Схвалено на Вченій раді факультету рибного господарства та природокористування
Протокол від «01 » вересня 2021 р. № 1

Завідувач кафедри



(підпис)

(Михайло КОЗИЧАР)
(прізвище та ініціали)

“ 17 ” 06 2021 року

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів I семестр денна форма – 3,0 II семестр денна форма – 4,0	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова компонента ОК 9.	
Змістових частин – 4 Індивідуальне науково- дослідне завдання -	Спеціальність 206_Садово-паркове господарство	Рік підготовки	
		I сем. 1-й	
II сем. 1-й			
Семестр			
1-й, 2-й			
Лекції			
I сем. 22 год.			
II сем. 28 год.			
Лабораторні			
I сем. 12 год.			
II сем. 20 год.			
Практичні			
I сем. 8 год.			
II сем. 12 год.			
Самостійна робота			
I сем. 48 год.			
II сем. 60 год.			
Тижневих годин для денної форми навчання: I семестр аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4 II семестр аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Освітній рівень: бакалавр	Індивідуальні завдання	
		-	-
		Вид контролю:	
		I сем. – залік	
II сем. - залік			

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: I семестр: для денної форми навчання – 1:1; II семестр: для денної форми навчання – 1:1.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу дисципліни «Хімія» є забезпечення здобувачів вищої освіти основами знань з хімії, які допоможуть їм добре засвоїти профільюючі дисципліни, а в практичній роботі сприяють створенню підґрунтя для ефективного виконання різнопланових задач відповідного рівня професійної діяльності професіонала садово-паркового господарства.

Завдання курсу дисципліни «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;
- засвоєння основних методів та прийомів проведення хімічного експерименту та основних сучасних методів та прийомів фізико-хімічних досліджень природних вод, біологічних об'єктів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати :

- основні закони і концепції хімії та біогеохімії;
- сучасні уявлення про будову речовини;
- природу процесів утворення гомогенних і гетерогенних систем;
- основні кінетичні закономірності хімічних процесів;
- сутність електролітичної дисоціації речовин та гідролізу солей;
- природу окисно-відновних процесів;
- будову та номенклатуру комплексних сполук;
- властивості біогенних хімічних елементів, сполук та їх роль у навколишньому природному середовищі;
- параметри вмісту хімічних елементів та їх сполук у навколишньому середовищі;
- хімічні аспекти стану довкілля та його охорони від забруднень;
- основні фізико-хімічні явища, що відбуваються у навколишньому середовищі (осмос, буферна дія, каталітичне прискорення і інгібування хімічних процесів, сорбційні явища, коагуляція і пептизація колоїдних систем тощо), природу і механізм цих процесів, а також способи впливу на них, екологічні проблеми і фізико-хімічні методи їх вирішення, хімічні аспекти стану довкілля та його охорони від забруднень.

вміти :

- пояснювати сутність хімічних явищ, процесів, реакцій тощо;
- виконувати хімічний експеримент;
- визначати якісний і кількісний склад основних біоелементів в об'єктах довкілля;
- здійснювати розрахунки, статистичну та графічну обробку результатів дослідження.

- проводити сучасними методами фізико-хімічні дослідження природних вод, добрив, біологічних об'єктів, кваліфіковано застосовувати засоби хімізації, дотримуючись правил техніки безпеки, працювати з науковою та довідковою літературою.

В результаті вивчення курсу «Хімія» здобувачі мають набути такі **компетентності**:

Загальні компетентності:

ЗК-4.Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК-6.Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-8.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-11. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК-12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

ФК-8. Здатність безпечно використовувати агрохімікати й пестициди, беручи до уваги їх хімічні і фізичні властивості та вплив на навколишнє середовище.

Програмні результати навчання:

ПРН-2.Прагнути до самоорганізації та самоосвіти.

ПРН-3.Проводити літературний пошук українською та іноземними мовами і аналізувати отриману інформацію.

Програма навчальної дисципліни

I семестр

Змістова частина 1. Неорганічна хімія.

1. Основи теорії. Основні поняття та закони хімії

1. 1 Вступ

Хімія - природничо-наукова дисципліна. Предмет та задачі дисципліни “Хімія”. Історичні етапи розвитку хімії. Роль вітчизняних вчених у розвитку хімічної науки та роль хімії у розвитку сільського господарства. Основні напрями хімізації сучасного сільського господарства. Хімія та охорона навколишнього середовища.

1.2. Основні поняття та закони хімії

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.

2. Будова атома і періодичний закон Д.І.Менделєєва

Роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук. Сучасні уявлення про будову атома, ядра атома, електрона. Хвильова природа 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. Металічні та неметалічні, кислотно-основні, окислювально-відновні властивості елементів, радіуси атомів, енергія іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність і закономірності їх зміни у періодичній системі.

3. 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. Метод валентних зв'язків. Властивості ковалентного зв'язку: насиченість, кратність, направленість у просторі, полярність.

Іонний зв'язок. Природа іонного зв'язку. Ступінь іонності зв'язку. Іонний зв'язок як граничний випадок ковалентного полярного зв'язку.

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

Будова молекул. Міжмолекулярна взаємодія. Хімічний зв'язок і властивості сполук.

4. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій

Основні поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції. Фактори, які впливають на неї. Закон діючих мас - основний закон хімічної кінетики. Константа швидкості хімічної реакції. Поняття про енергію активації, тепловий ефект реакції. 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. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє.

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

5. Розчини. Вода

Поняття про розчини, їх роль у природі. Природна вода – багатокомпонентний розчин.

Фізико-хімічна природа розчинів. Гідратація іонів. Роль гідратації іонів у біологічних системах. 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. Амфотерні електроліти. 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.

Взаємозв'язок реакції середовища природних вод і процесів, що в них відбуваються. Буферні розчини, їх природа.

Сутність та причини гідролізу солей. Значення процесу гідролізу для життєдіяльності водної фауни і флори. Типи гідролізу солей. Поняття про явище повного гідролізу. Константа та ступінь гідролізу солей. Фактори, які впливають на зміщення хімічної рівноваги процесів гідролізу. Шляхи керування процесами гідролізу. Вплив процесів гідролізу на реакцію середовища розчинів.

6. Реакції окиснення-відновлення

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

Поняття про окислювально-відновні потенціали. Умови проходження реакцій окиснення-відновлення та визначення напрямку їх перебігу.

Процеси окиснення-відновлення в живому організмі, штучних та природних водоймах.

7. 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.

Основні закономірності та етапи утворення комплексного іона. Координаційна теорія Вернера. Типові комплексоутворювальні, ліганди, координаційні числа. Класифікація та номенклатура координаційних сполук. Хімічні властивості координаційних сполук. Координаційні сполуки в розчинах. Дисоціація координаційних сполук. Константа стійкості комплексних іонів. Поняття про подвійні та змішані солі, їх хімічні властивості.

8. Хімія s-, p-, d- елементів та їх врахування з метою забезпечення розвитку сільського господарства.

8.1 Гідроген та його сполуки.

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

Вода. Молекула води та її будова. Геометрія і фізичні властивості її молекул. Аномалії рідкого і твердого станів води.

Хімічні властивості води. Роль води як розчинника. Хімічний склад природних вод.

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

Класифікація основних способів очищення води. Хлорування води, хімічна сутність цього процесу. Знезараження води солями важких металів, іонами срібла.

Фізичні методи очищення води: перегонка. Дезактивація.

Сутність санітарно-бактеріологічного оцінювання якості води.

Екологічне, біологічне та хімічне значення води. Кругообіг води у природі. Поняття про біохімічні процеси у воді. Біоценози природних та штучних водойм.

8. 2 Елементи VII А групи. Галогени та їх сполуки.

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

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

Хімія Хлору та його сполук. Хлороводень, соляна кислота, хлориди; їх добування, хімічні властивості, роль у живому організмі. Хлориди у природній воді. Оксиди і оксигеновмісні кислоти Хлору, їх сила і окислювально-відновні властивості.

Особливості хімії сполук Брому, Йоду. Йод як мікроелемент.

Використання сполук Флуору, Хлору, Йоду.

8. 3 Елементи VI А групи. Халькогени та їх сполуки.

Загальна характеристика елементів. Особливості електронної будови атомів

Оксигену та Сульфуру, їх типові валентності та ступені окислення у сполуках.

Поширеність у природі, добування, фізичні та хімічні властивості в елементному стані.

Оксиген і Сульфур як органогенні елементи. Значення Оксигену 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 Оксигену. Пероксид водню, його кислотні та окислювально-відновні властивості.

Хімія сполук Сульфуру та її аналогів. Добування та хімічні властивості найважливіших сполук Сульфуру: сірководню, оксидів Сульфуру, сульфідної, сульфатної, сульфитної кислот та їх солей. Сірководень у забрудненні водойм.

Роль сульфатної кислоти у виробництві мінеральних кормових добавок для тварин. Застосування сполук Сульфура в тваринництві.

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

8. 4 Елементи V А групи. Нітроген, Фосфор та їх сполуки.

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

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

Хімія сполук Нітрогену. Одержання і хімічні властивості сполук Нітрогену: амоніаку, амоній гідроксиду, оксидів Нітрогену, нітратної та нітритної кислот, нітратів, нітритів. Азотні добрива. Використання сполук Нітрогену 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.

8.5 Елементи IV А групи. Карбон, Силіцій та їх сполуки.

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

Карбон як найважливіший біогенний елемент. Кругообіг вуглецю у природі. Силіцій як ґрунтоутворювальний елемент. Оксид Карбону (IV), Силіцій у природній воді.

Хімія сполук Карбону. Оксид Карбону (IV), карбонатна кислота, карбонати і гідрокарбонати, їх хімічні властивості та застосування у природі.

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

8.6 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, алюміній гідроксид), солей.

8.7 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.

Соли кальцію як дезінфікуючі засоби. Використання сполук кальцію, магнію, калію, натрію у сільському господарстві.

8.8 Сполуки біогенних металів та їх властивості

Мікроелементи у природній воді та їх значення.

Особливості електронної будови атомів елементів підгруп Купруму, Цинку, Мангану, родини Феруму. Типові ступені окиснення 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 Купруму, Цинку, Мангану, Феруму, Кобальту, інших біогенних металів у тваринництві, рибництві.

Змістова частина 2. Аналітична хімія

9. Основні положення теоретичних основ аналітичної хімії

Предмет, завдання та методи аналітичної хімії. Значення її для майбутнього фахівця із спеціальності "Садово-паркове господарство":

-необхідність визначення вмісту у воді штучних та природних водойм макро- і мікроелементів та їх сполук;

-виконання хімічною аналізу продуктів тваринництва та рибництва;

-моніторинг питної та природної води за вмістом важких металів, радіонуклідів, сірководню та інших забруднювальних речовин.

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.

10. 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.

10.1 Аміачно-фосфатна класифікація катіонів

Перша аналітична група катіонів (NH_4^+ , K^+ , Na^+). Загальна характеристика. Якісні аналітичні реакції виявлення катіонів.

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

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

10.2 Класифікація аніонів

Перша аналітична група аніонів. Загальна характеристика. Дія групового реагенту. Аналітичні реакції відкриття аніонів SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} .

Друга аналітична група аніонів. Загальна характеристика. Дія групового реагенту. Аналітичні реакції відкриття аніонів Cl^- , Br^- , I^- .

Третя аналітична група аніонів. Загальна характеристика. Аналітичні реакції відкриття аніонів NO_3^- , NO_2^- .

Якісний аналіз речовини невідомого складу.

11. 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 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, III) у воді.

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 і рибництва.

Перспективи розвитку і застосування сучасних методів аналітичної хімії для раціонального використання, охорони та відтворення водних ресурсів.

II семестр

Змістова частина 3. Органічна хімія

12 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; 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. 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.

13. Основні класи вуглеводнів

13.1. Насичені вуглеводні

Класифікація вуглеводнів (алканів).

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

13.2. Ненасичені вуглеводні

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.

13.3. Ароматичні вуглеводні

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.

13.4. Інші групи вуглеводнів

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 сільському господарстві.

13.5. Галогенопохідні вуглеводнів

Моногалогенопохідні насичених вуглеводнів. Гомологічний ряд. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: утворення спиртів, олефінів, естерів, амінів, нітрילів, магнійорганічних сполук, диполігалогенопохідних насичених вуглеводнів.

Галогенопохідні ароматичних вуглеводнів. Ізомерія та номенклатура. Способи одержання. Фізичні та хімічні властивості. Окремі представники галогенопохідних, їх значення в народному господарстві та рибництві: трихлорометан (хлороформ), трийодометан (йодоформ), тетрахлорометан, хлорвініл, хлоробензен, пестициди (інсектициди, фунгіциди, гербіциди), фреони.

14. Основні класи кисневмісних органічних сполук

14.1. Спирти

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 рибництві.

Ненасичені одноатомні спирти. Застосування в органічному синтезі.

Двохатомні спирти (гліколи або діоли). Хімічні властивості. Етиленгліколь, його значення в біології.

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

14.2. Феноли та нафтоли

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.

14.3. Альдегіди та кетони

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.

14.4. Карбонові кислоти

Класифікація карбонових кислот.

Одноосновні насичені карбонові кислоти. Гомологічний ряд. Ізомерія та номенклатура. Природні джерела. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції, що базуються на рухливості атома Гідрогену карбоксильної групи (утворення солей); реакції заміщення гідроксилу карбоксильної групи (утворення естерів, галогенагідридів, ангідридів); реакції за участю радикалів. 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, маленова 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. Маленова та фумарова кислоти.

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

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

14.5. Складні ефіри

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.

16.6. Ангідриди, галоген ангідриди та амідні карбонових кислот

Ангідриди карбонових кислот. Способи одержання. Фізичні та хімічні властивості. Окремі представники: оцтовий, маленовий та фталевий ангідриди.

Галогенангідриди кислот. Хімічні властивості. Біурет. Окремі представники: аспарагін, глютамін, сечовина та їх використання в рослинництві та тваринництві.

14.7. Гідроксикислоти та фенолокислоти

Класифікація. Ізомерія та номенклатура. Оптична ізомерія. Асиметричний атом Карбону. Оптично активні речовини. Енантіомери та рацемати. Значення оптичної ізомерії. Способи розділення рацематів. Фізичні та хімічні властивості. Добування лактидів, лактонів. Окремі представники: гліколева кислота, молочні кислоти. Застосування молочних кислот.

Багатоосновні гідроксикислоти. Номенклатура. Класифікація. Окремі представники: яблучна кислота, винні кислоти, щавлевооцтова кислота, лимонна кислота.

14.8. Вуглеводи

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 Хеуорса. 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.

15. Основні класи азотовмісних органічних сполук

15.1. Аміни жирного і ароматичного рядів

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.

15.2. Амінокислоти

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 декарбоксилування, утворення пептидів. Біологічна роль амінокислот та їх застосування.

15.3. Пептиди та білки

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.

Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія.

16 Хімічна термодинаміка

16. 1. Вступ

Виникнення фізичної і колоїдної хімії як самостійної науки. Предмет навчальної дисципліни. Зв'язок з біологічними та сільськогосподарськими науками. Значення фізичної і колоїдної хімії у розв'язанні питань хімізації сільського господарства і промисловості, захисту навколишнього середовища. Методи фізичної і колоїдної хімії.

16. 2. Хімічна термодинаміка

Предмет хімічної термодинаміки, її особливості та значення для фізичної і колоїдної хімії. Параметри стану. Функції стану.

Різні форми енергії. Закон збереження енергії. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Процеси, що відбуваються під час сталого тиску, об'єму та температури. Ентальпія. Застосування першого закону термодинаміки до хімічних і біологічних процесів. Тепловий ефект реакції. Термохімія. Закони термохімії (Лавуаз'є-Лапласа, Гесса). Вимірювання теплоти реакції. Теплота згорання, утворення, розчинення, дисоціації, нейтралізації та стандартний стан речовини. Визначення енергетичної цінності харчових продуктів

Другий закон термодинаміки. Ентропія. Статистична інтерпретація ентропії. Третій закон термодинаміки. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Енергія Гіббса, Гельмгольца та напрямки хімічних реакцій.

Застосування термодинаміки у біологічних науках.

17. Хімічна кінетика і каталіз

Предмет хімічної кінетики. Вплив різних факторів на швидкість реакції. Залежність швидкості процесів від концентрації речовин, що беруть участь у реакції. Закон діючих мас. Кінетична класифікація хімічних реакцій. Молекулярність і порядок реакцій. Константа швидкості реакції. Вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Активний комплекс. Енергія активації. Визначення енергії активації.

Каталіз та його значення. Основні принципи каталізу: прискорення реакції, зниження енергії активації, участь у хімічному процесі, незмінність положення рівноваги, вибірковість дії. Класифікація каталітичних процесів. Гомогенний і гетерогенний каталіз. Ферментативний каталіз, його особливості та значення.

Хімічна рівновага

Оборотність хімічних реакцій і стан рівноваги. Динамічний характер рівноваги. Відмінність стану рівноваги від уявної рівноваги і стаціонарного стану. Закон діючих мас стосовно оборотних процесів. Константа хімічної рівноваги. Вплив тиску, температури і концентрації на стан хімічної рівноваги. Принцип рухомої рівноваги (Ле Шательє-Брауна). Квазірівноважні процеси у рослинних і тваринних організмах.

18. Розчини неелектролітів

Визначення поняття «розчин». Види розчинів, способи вираження їх концентрації. Процес розчинення твердих тіл у рідинах. Розбавлені розчини, їх аналогія з розрідженими газами. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Залежність тиску насиченої пари від температури над розчинником і над розчином. Закони Рауля. Зниження температури замерзання і підвищення температури кипіння розчинів залежно від їх концентрації (кріоскопія і ебуліоскопія). Визначення молекулярної маси розчиненої речовини і осмотичного тиску кріоскопічних і ебуліоскопічним методами. Значення осмосу в біології. Ідеальні та неідеальні розчини.

19. Розчини електролітів

Виникнення іонів у розчині. Сольватація (гідратація) іонів, ефективний радіус іонів у розчинах. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса. Слабкі електроліти. Константа електролітичної дисоціації. Закон розбавлення Оствальда.

Вода та її фізико-хімічні властивості. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води, його залежність від температури. Водневий показник рН як спосіб вираження концентрації іонів водню (гідроксонію). Вплив кислотності середовища на процеси росту і розвитку макро- і мікрофлори.

Основні положення теорії сильних електролітів. Активність, коефіцієнт активності. Осмотичний коефіцієнт. Визначення ступеня і константи дисоціації слабких електролітів методом вимірювання електропровідності. Застосування методів електропровідності під час вивчення біологічних об'єктів.

20. Поверхневі явища. Сорбція

Вільна енергія системи і величина поверхні дисперсних систем. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг рідин, методи його вимірювання. Способи зменшення вільної енергії системи. Сорбція.

Сорбція газів на твердих тілах. Види сорбції. Абсорбція. Фізична адсорбція, хемосорбція. Ізотерми фізичної сорбції.

Адсорбція на межі «тверде тіло - рідина». Молекулярна (фізична) адсорбція з розчинів. Гідрофільні і гідрофобні поверхні. Явище змочування. Особливості адсорбції сильних електролітів. Іонообмінна адсорбція.

Адсорбція на межі «розчин - газ». Поверхнево-активні і поверхнево-неактивні речовини. Рівняння Гіббса, правило Траубс.

Значення сорбційних явищ.

21. Колоїдні системи, їх класифікація, властивості і добування

Виникнення, предмет і значення колоїдної хімії. Класифікація дисперсних систем. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище. Колоїдний стан речовини. Гетерогенні високодисперсні системи. Розчини високомолекулярних сполук. Поширення і значення колоїдних систем.

21.1. Добування і очищення колоїдних систем

Загальні умови добування колоїдних систем. Конденсаційні методи. Диспергаційні методи. Пептизація.

Суспензії, їх властивості, методи добування і стабілізації. Емульсії, піни, їх властивості, методи добування, стабілізації і руйнування. Дими і тумани (аерозолі). Практичне значення мікрогетерогенних систем.

Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, центрифугування.

21. 2. Оптичні і електричні властивості колоїдних систем

Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем. Явище Тиндаля. Рівняння Релея.

Опалесценція, дихроїзм. Нефелометрія. Ультрамiкроскопія.

Виникнення і будова подвійного електричного шару на поверхні твердих тіл. Структура подвійного електричного шару за Гельмгольцем, Гуї та Штерном. Будова колоїдної міцели. Термодинамічний і електрокінетичний потенціали. Електрокінетичні явища. Електрофорез і електроосмос. Методи визначення електрокінетичного потенціалу.

21. 3. Стійкість і коагуляція колоїдних систем

Кінетична і агрегативна стійкість золів. Процес коагуляції.

Коагуляція золів електролітами. Правила Шульца-Гарді. Поріг коагуляції сумішами електролітів. Синергізм, адитивність і антагонізм дії іонів під час коагуляції. Взаємна коагуляція золів. Теорія коагуляції. Коагуляція і електрокінетичний потенціал. Кінетика коагуляції. Явище старіння золів. Захист колоїдних систем. Біологічне значення колоїдного захисту. Роль процесів коагуляції у біологічних процесах.

22. Розчини високомолекулярних сполук

Природа і специфічні особливості розчинів високомолекулярних сполук (ВМС). Подібність і відмінність між розчинами ВМС, колоїдними системами та істинними розчинами. Особливості розчинів ВМС: термодинамічна і агрегативна стійкість, самовільність утворення, оборотність. Набухання і розчинення ВМС. Види, ступінь і швидкість набухання. Вільна (капілярна) і зв'язана (гідратаційна) вода.

Розчини високомолекулярних електролітів. Властивості розчину білків. Вязкість розчинів ВМС залежно від рН середовища. Ізоелектричний стан. Порушення стійкості розчинів ВМС. Висолування, коацервація, розшарування.

23. Гелі і драглі

Принципи структуроутворення в дисперсних системах і розчинах ВМС. Способи одержання гелів, драглів. Желатинування. Набухання. Класифікація гелів. Крихкі та еластичні гелі. Будова гелів. Тиксотропія. Синерезис. Біологічне значення набухання та старіння гелів.

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
I семестр												
Змістова частина 1. Неорганічна хімія												
Тема 1. Основи теорії. Основні поняття та закони хімії	6	2		2		2						
Тема 2. Будова атома і періодичний закон Д.І. Менделєєва	5	1	2			2						
Тема 3. Хімічний зв'язок і будова молекул	5	1	2			2						

Тема 4. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій	6	2		2		2							
Тема 5. Розчини. Вода	14	4	4	2		4							
Тема 6. Реакції окиснення-відновлення	6	2		2		2							
Тема 7. Координаційні сполуки	4	2				2							
Тема 8. Хімія s-, p-, d-елементів та їх врахування з метою забезпечення розвитку сільського господарства	18	2				16							
Разом за змістову частину 1	64	16	8	8		36							
Змістова частина 2. Аналітична хімія													
Тема 9. Основні положення теоретичних основ аналітичної хімії	3	2				1							
Тема 10. Якісний хімічний аналіз	7	2		4		1							
Тема 11. Кількісний хімічний аналіз	16	2		4		10							
Разом за змістову частину 2	26	6		8		12							
II семестр													
Змістова частина 3. Органічна хімія													
Тема 12. Теоретичні основи органічної хімії	9	1		2		6							
Тема 13. Основні класи вуглеводнів	13	1	4			8							
Тема 14. Основні класи кисневмісних органічних сполук	24	6	4	6		8							
Тема 15. Основні класи нітрогеновмісних органічних сполук	12	2		2		8							
Разом за змістову частину 3.	58	10	8	10		30							
Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія													
Тема 16. Хімічна термодинаміка	10	2	4			4							
Тема 17. Хімічна кінетика і каталіз	6	2				4							
Тема 18. Розчини неелектролітів	8	2		2		4							
Тема 19. Розчини електролітів	10	2		4		4							
Тема 20. Поверхневі	8	4		2		2							

явища. Сорбція												
Тема 21. Колоїдні системи їх класифікація, властивості і добування	8	2		2		4						
Тема 22. Розчини високомолекулярних сполук	6	2				4						
Тема 23. Гелі і драглі	6	2				4						
Разом за змістову частину 4.	62	18	4	10		30						
Усього годин з навчальної дисципліни	210	50	20	32		108						

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістова частина 1. Неорганічна хімія		
1	Основи теорії. Основні поняття та закони хімії	2
2	Будова атома і Періодичний закон Д.І.Менделєєва. Хімічний зв'язок і будова молекул	2
3	Основні закономірності перебігу хімічних реакцій	2
4	Розчини	2
5	Розчини (продовження)	2
6	Реакції окиснення-відновлення	2
7	Координаційні сполуки	2
8	Елементи II А, I А груп та їх сполуки	2
Змістова частина 2. Аналітична хімія.		
9	Основні положення теоретичних основ аналітичної хімії	2
10	Якісний хімічний аналіз	2
11	Кількісний хімічний аналіз	2
Змістова частина 3. Органічна хімія		
12	Теоретичні основи органічної хімії. Основні класи вуглеводнів (алкани, алкени, алкіни)	2
13	Спирти та феноли. Альдегіди та кетони	2
14	Карбонові кислоти, складні ефіри	2
15	Вуглеводи	2
16	Амінокислоти та білки	2
Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія		
17	Хімічна термодинаміка	2
18	Хімічна кінетика і каталіз	2
19	Розчини неелектролітів	2
20	Розчини електролітів	2
21	Поверхневі явища. Сорбція	2
22	Поверхневі явища. Сорбція (продовження)	2
23	Колоїдні системи. Їх класифікація, властивості і добування	2
24	Розчини високомолекулярних сполук	2
25	Гелі і драглі	2
	Разом	50

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістова частина 1. Неорганічна хімія		
1	Загальні правила роботи в хімічній лабораторії. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Лабораторні дослідження визначення молярної маси еквівалента металу	2
2	Кінетика хімічних реакцій. Хімічна рівновага	2
3	Електролітична дисоціація. Правила складання рівнянь реакцій гідролізу солей та визначення рН	2
4	Реакція окиснення-відновлення. Правила складання рівнянь реакцій окиснення-відновлення	2
Змістова частина 2. Аналітична хімія.		
5	Аналітична класифікація катіонів. Аналітична класифікація аніонів та їх якісні реакції	2
6	Аналіз сухої речовини	2
7	Стандартизація розчину сульфатної кислоти. Визначення за методом нейтралізації вмісту луку у водному розчині та тимчасової твердості води	2
8	Метод перманганометрії. Визначення вмісту заліза (II) у розчині солі Мора. Метод йодометрії. Контрольна задача на визначення вмісту йоду в розчині	2
Змістова частина 3. Органічна хімія		
9	Виділення, очищення органічних сполук. Визначення чистоти органічної речовини	2
10	Спирти та феноли. Альдегіди та кетони	2
11	Карбонові кислоти. Жири та мила	2
12	Вуглеводи	2
13	Амінокислоти та білки	2
Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія		
14	Визначення температури замерзання розчинів неелектролітів	2
15	Буферні системи, їх склад. Розрахунок рН буферних систем.	2

16	Потенціометричне титрування сильної та слабкої кислот лугом	2
17	Визначення молекулярної адсорбції на межі "тверде тіло-розчин". Побудова ізотерми адсорбції, визначення констан рівняння Фрейндліха	2
18	Стійкість і коагуляція колоїдних систем	2
	Разом:	36

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістова частина 1. Неорганічна хімія		
1	Будова атома та Періодичний закон Д.І.Менделєєва.	2
2	Хімічний зв'язок і будова молекул	2
3	Способи вираження складу розчинів	2
4	Гідроліз солей. Водневий і гідроксильний показники	2
Змістова частина 3. Органічна хімія		
5	Основні класи вуглеводнів. Будова.	2
6	Основні класи вуглеводнів. Способи одержання. Хімічні властивості	2
7	Вуглеводи. Моноцукриди	2
8	Вуглеводи. Дицукриди. Поліцукриди	2
Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія		
9	Хімічна термодинаміка	2
10	Хімічна термодинаміка	2
	Разом	20

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістова частина 1. Неорганічна хімія		
1	Основи теорії. Основні поняття та закони хімії	2
2	Будова атома і Періодичний закон	2
3	Хімічний зв'язок і будова молекул	2
4	Основні закономірності перебігу хімічних реакцій	2
5	Розчини. Вода	4
6	Реакції окиснення – відновлення	2
7	Координаційні сполуки	2
8	Хімія s-, p-, d- елементів та їх врахування з метою забезпечення розвитку сільського господарства	16
Змістова частина 2. Аналітична хімія		
9	Основні положення теоретичних основ аналітичної хімії	1
10	Якісний хімічний аналіз	1
11	Кількісний хімічний аналіз	10
Змістова частина 3. Органічна хімія		
12	Теоретичні основи органічної хімії	6
13	Основні класи вуглеводнів. (алкани, алкени, алкіни)	8
14	Основні класи кисневмісних органічних сполук	8
15	Основні класи нітрогеновмісних органічних сполук	8
Змістова частина 4. Фізична та колоїдна хімія		
16	Хімічна термодинаміка	4
17	Хімічна кінетика і каталіз	4
18	Розчини неелектролітів	4
19	Розчини електролітів	4
20	Поверхневі явища. Сорбція	2
21	Колоїдні системи. Їх класифікація, властивості і добування	4
22	Розчини високомолекулярних сполук	4
23	Гелі і драглі	4
	Разом	104

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.

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.

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти
з дисципліни «Хімія»**

I семестр

Поточне оцінювання семінарських, практичних, лабораторних занять, підсумкового контролю за змістовою частиною (бали)												Підсумкова оцінка (залік)	
Змістова частина 1								Змістова частина 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	ПК ЗЧ1	T9	T10	T11	ПК ЗЧ2	
8	5	5	6	14	6	4	6	10	4	8	14	10	Max 100

T1, T2 ... T11 – теми змістових частин.

II семестр

Поточне оцінювання семінарських, практичних, лабораторних занять, підсумкового контролю за змістовою частиною (бали)													Підсумкова оцінка (залік)	
Змістова частина 3					Змістова частина 4									
T12	T13	T14	T15	ПК ЗЧ3	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	ПК ЗЧ4	
7	9	21	7	5	8	2	6	10	6	6	4	4	5	Max 100

Шкала оцінювання ECTS

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

Критерії оцінювання знань за оціночними балами:

1. Відвідування лекцій, практичних занять, пропуски занять – “1 бал” визначається певна кількість балів.

2. Перевірка готовності до виконання лабораторної роботи:

«4 бали» за одну лабораторну роботу - опрацювання літературних джерел, теоретичного матеріалу; підготовка матеріалів та обладнання. Якісне виконання лабораторної роботи та захист результатів лабораторної роботи:

«3 бали» за одну лабораторну роботу - за правильне і якісне виконання всіх етапів роботи;

«2 бали» - здобувач дає неповні відповіді, для виконання лабораторної роботи не вкладається у відведений час.

«0» - здобувач не готовий до виконання лабораторної роботи.

3. Змістовний модуль (усний):

«5 балів» - відповідь глибока, повна, аргументована, свідчить про наявність власних суджень, оцінок, явищ і фактів, виявляє творчі здібності, уміння ставити проблему і пропонувати її вирішення.

«4 бали» - відповідь правильна, логічна, повна, глибока, містить порівняння, аналіз, узагальнення, висновки.

«3 бали» - відповідь неповна, без пояснень явищ, законів.

«2 бали» - відповідь неповна, не структурована, описова.

«1 бал» - відповідь містить загальні уявлення про зміст запитання.

«0» - відповідь відсутня або неправильна.

4. Підготовка до виконання практичної роботи:

«3» - за своєчасне, правильне, поетапно виконане практичне завдання, точно обґрунтовані висновки.

«2 бали» - здобувач дає неповні відповіді, для виконання практичної роботи не вкладається у відведений час.

«0» - здобувач не готовий до виконання практичної роботи.

5. Тестування:

«5 балів - 100% відповіді правильні;

«4 бали - 80% відповіді правильні, з деякими неточностями;

«3 бали» - 60 % відповідей правильні, інші - по 40 %, з неточностями;

«2 бали» - 20% правильних відповідей і 80% - неправильних;

«0» - жодної правильної відповіді.

6. Контрольна робота:

«5» - Здобувач виявляє глибокі знання з дисципліни, логічно, усвідомлено відтворює навчальний матеріал у межах програми, самостійно аналізує та розкриває закономірності живої природи, оцінює явища, закони, справляється з додатковими запитаннями.

«4» - Здобувач правильно відповідає на поставлені запитання, виконує вправи і розв'язує задачі.

«3» - Здобувач дає лише означення окремих понять, характеризує загальні ознаки об'єктів, не виконує простих типових вправ.

«2» - Здобувач не відтворює навчальний матеріал, фрагментарне характеризує окремі об'єкти, не виконує простих типових вправ.

«0» - Здобувач не може розпізнавати і дати назву окремих об'єктів, не виконує простих типових вправ.

Методичне забезпечення

1. Біла Т. А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 204 с.

2. Біла Т. А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації. Тестові завдання до поточного контролю знань з дисципліни «Хімія (неорганічна, аналітична) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 56 с.

3. Біла Т. А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації. Тестові завдання до контролю знань за змістовими частинами з дисципліни «Хімія (неорганічна, аналітична) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 58 с.

4. Біла Т. А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання до організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія (неорганічна, аналітична) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 212 с.

5. Біла Т. А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія (органічна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 128 с.

6. Біла Т. А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія (фізична та колоїдна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 120 с.

7. Біла Т. А. Методичні рекомендації до проведення практичних занять з

дисципліни «Хімія» (змістова частина. Фізична та колоїдна хімія) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2022. – 116 с.

8. Біла Т. А. Методичні рекомендації. Тестові завдання до поточного контролю знань для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання з дисципліни «Хімія» (змістова частина. Фізична та колоїдна хімія) Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2022. – 44 с.

9. Біла Т. А. Методичні рекомендації. Варіанти завдань до контролю знань з дисципліни «Хімія» (змістова частина. Фізична та колоїдна хімія) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2022 – 72 с.

10. Біла Т. А. Методичні рекомендації. Тестові завдання до поточного контролю знань для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання з дисципліни «Хімія» (змістова частина. Органічна хімія) Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2022. – 16 с.

11. Біла Т. А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання до організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія (фізична та колоїдна)» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 88 с.

12. Біла Т. А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання до організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія (органічна)» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Освітньо-професійна програма: «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Факультет: рибного господарства та природокористування. Херсон. НМВ ХДАЕУ. – 2021. – 56 с.

Рекомендована література

Базова

1. Басов В.П., Родіонов В.М. Хімія: Навч. посіб. – К.: Каравела, 2008. – 276с.
2. Стрельцов О. А., Мельничук Д. О., Снітинський В.В.,Федевич Є. В., Вовкотруб М.П., Мельникова Н.М. Фізична і колоїдна хімія. – Л.: Ліга. – Прес.2011. – 456 с.
- 3.Карнаухов О.І., Мельничук Д.О., Чеботько К.О., Копілевич В.А. Загальна та біонеорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2011. – 577 с.
4. Чирва В.Я та ін.. Органічна хімія: підручник .- Львів: Бак, 2009.

Допоміжна

1. Бондарчук Ю.В. Посібник з загальної та неорганічної хімії. – Херсон: Олді-плюс, 2004.
2. Біла Т.А. Термінологічний словник з дисципліни «Хімія (неорганічна, аналітична, органічна, фізколоїдна)» для студентів факультету рибного господарства та природокористування. – Херсон: РВЦ «Колос». – 2018. – 104 с.
3. Буря О.І. Органічна хімія. - Д.: Січ, 2001.
4. Гречанюк В.Г. Фізична хімія і хімія силікатів. К.: Кондор. 2006.
5. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. - К.: Каравела, 2003.

Інформаційні ресурси

1. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Analytica.html>
2. http://www.ph4s.ru/books_himiya.html
3. http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html