

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ, ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового інституту
інноватики, природокористування та
інфраструктури

Василь БРИЧ

“29” _____ 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

“29” _____ 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового інституту
новітніх освітніх технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

_____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

ХІМІЯ

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – **G Інженерія, виробництво та будівництво**

спеціальність – **G 13 Харчові технології**

освітньо-професійна програма – «Харчові технології та продовольство»

кафедра екології та охорони здоров'я

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабор. (семін.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Екз. (сем.)
Денна	I	I	30	30	4	8	48	120	I
Заочна	I	I	8	4	-	-	108	120	I

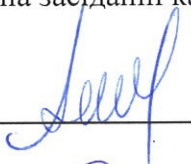
Тернопіль – ЗУНУ
2025

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань **G «Інженерія, виробництво та будівництво»** спеціальності **G13 «Харчові технології»** затвердженої Вченою Радою ЗУНУ (протокол № 8 від 26.06.2025 р.).

Робочу програму склав: кандидат біологічних наук Оксана ПОГОРЕЛОВА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри агробіотехнологій, протокол №1 від 28.08.2025 р.

Завідувач кафедри _____



д.с.-г.н., проф. Антін ШУВАР

Гарант ОПШ _____



канд. хім. наук Тарас МАНДЗІЙ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Хімія»

1. Опис дисципліни «Хімія»

Дисципліна «Хімія»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 4	галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво	Статус дисципліни обов'язкова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 5	спеціальність G 13 Харчові технології	Рік підготовки: <i>Денна – I</i> <i>Заочна – I</i> Семестр: <i>Денна – I</i> <i>Заочна – I</i>
Кількість змістових модулів – 3	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 30 год.</i> <i>Заочна – 8 год.</i> Лабораторні заняття: <i>Денна – 30 год.</i> <i>Заочна – 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 120	ОПП «Харчові технології та продовольство»	Самостійна робота: <i>Денна – 48 год</i> <i>Заочна – 108 год</i> Індивідуальна робота : <i>Індивідуальна робота –</i> <i>4 год.</i> <i>Тренінг – 8 год.</i>
Тижневих годин – 10, з них аудиторних – 4		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета і завдання дисципліни «Хімія»

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «Хімія» є оволодіння здобувачами вищої освіти основних понять та законів хімії; властивостей хімічних елементів та їх сполук на основі загальних закономірностей періодичної системи з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул та теорії хімічних зв'язків; неорганічних та органічних сполук у хімічних реакціях для розв'язання конкретних лабораторних завдань, а також формуванню наукового світогляду на природу та захист навколишнього середовища. Систематичне вивчення закономірностей хімічної дії неорганічних та органічних сполук у зв'язку з їх будовою і формування на цій основі творчого хімічного мислення є необхідним для успішного освоєння профільних дисциплін, а також для практичної діяльності.

Метою проведення лекційних занять є вивчення основних теоретичних відомостей основ хімії, будови і властивостей хімічних елементів та їх сполук. Метою лабораторних занять – формування вміння застосовувати теоретичні знання з хімії для розв'язування лабораторних завдань.

У подальшому ці знання та уміння є теоретичною базою для вивчення майбутніх фахових дисциплін.

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

Основне завдання навчальної дисципліни – засвоєння здобувачами теоретичних основ з хімії про хімічні елементи та їх сполуки.

Лекційний курс передбачає:

- викладання здобувачам запланованих тем у відповідності з програмою та навчальним планом навчальної дисципліни;

- сформувати у здобувачів цілісну систему теоретичних знань з курсу «Хімія».

Виконання лабораторних занять передбачає:

- навчитися застосовувати знання з хімії для розв'язання лабораторних завдань у сфері харчових технологій;

- уміння виявляти закономірності взаємозв'язку між будовою, структурою і властивостями хімічних сполук;

- навчитися описувати основні закономірності хімічних процесів;

- розвинути навички та вміння використовувати сучасні досягнення неорганічної та органічної хімії в технологічних процесах, виробництвах та інших галузях практичної діяльності людини.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни.

- ЗК 01 – знання і розуміння предметної області та професійної діяльності;
- ЗК 07 – здатність працювати в команді;
- ЗК 08 – здатність працювати автономно;
- ЗК 14 - здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності
- ФК 07 - здатність обирати та експлуатувати технологічне обладнання, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Викладання дисципліни «Хімія» здійснюється на базі набутих здобувачами шкільних знань з хімії та фізики, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної діяльності на лекціях та лабораторних заняттях, самостійної роботи, виконання індивідуальної роботи, що передуює вивченню дисциплін професійного спрямування.

2.5. Результати навчання.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

- ПР 01. – знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій;

- ПР 07 – організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки

продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування;

- ПР08. - вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі;
- ПР15. - впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства;
- ПР22. - здійснювати ділові комунікації у професійній сфері українською та іноземною мовами.

Програма навчальної дисципліни:

Змістовий модуль 1. Загальна хімія

Тема 1. Вступ. Основні поняття та закони хімії.

Сучасне тлумачення основних понять атомно-молекулярного вчення: атомна та молекулярна маси, моль, мольний об'єм, еквівалент. Закон збереження маси та сталості складу. Закон Авогадро та об'ємних співвідношень газів. Закон еквівалентів.

Квантово-механічні принципи будови атомів. Ядерна модель будови атома. Хвильова природа електрона. Квантові числа. Поняття про орбіталь, енергетичні рівні та підрівні, їх ємкість. Склад електронної оболонки атома. Принципи заповнення орбіталей електронами. Електронні та електронно-графічні формули.

Тема 2. Періодичний закон хімічних елементів. Вміст хімічних елементів у компонентах біосфери.

Сучасне тлумачення періодичного закону і структури періодичної системи елементів. Основні закономірності періодичної системи. Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-елементи. Протонне число хімічного елемента, місце металічних і неметалічних елементів у періодичній системі, періодах і групах, лужні, інертні елементи, галогени. Періодичність змін властивостей атомів – енергія іонізації, спорідненість до електронна, електронегативність, зміни радіусів атомів.

Головні теорії розповсюдження хімічних елементів у геохімії. Показники вмісту хімічних елементів у компонентах біосфери. Закономірність поширення елементів за Ферсманом: надлишкові та дефіцитні елементи. Вміст хімічних елементів у геосферах Землі. Огляд відомих геохімічних класифікацій хімічних елементів.

Тема 3. Типи хімічного зв'язку.

Сучасне уявлення про природу хімічного зв'язку. Основні характеристики і типи хімічного зв'язку – довжина, енергія, валентний кут, полярність. Кратність хімічного зв'язку. Квантово-механічні уявлення хімічного зв'язку, σ -, π -, δ - зв'язки. 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. Типи ковалентних молекул. Гібридизація атомних орбіталей.

Іонний зв'язок, його природа. Іонні кристали. Природа та особливості іонного зв'язку. Властивості іонних сполук. Відмінності іонного та ковалентного зв'язків.

Водневий зв'язок та його біологічна роль. Механізм утворення та особливості водневого зв'язку. Міжмолекулярний та внутрішньо молекулярний зв'язки. Вплив водневого зв'язку на будову та властивості сполук.

Хімічний зв'язок і властивості сполук. Агрегатний стан речовини: твердий і рідкий стан речовини. Типи кристалічних решіток.

Тема 4. Розчини. Теорія електролітичної дисоціації.

Поняття про розчини, їх роль у природі й техніці. Види розчинів. Механізм утворення розчинів. Природа міжмолекулярної взаємодії в рідких розчинах. Склад розчинів. Розчинність. Чинники, що впливають на розчинність. Розчини у живому організмі.

Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Рівняння дисоціації кислот, основ, солей. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації слабких електролітів та її зв'язок із ступенем дисоціації. Реакції в розчинах електролітів. Іонно-молекулярні рівняння.

Вода як слабкий електроліт. Іонний добуток води. Водневий і гідроксильний показники та оцінювання середовища розчину.

Явище гідролізу солей. Типи гідролізу солей. Явище повного гідролізу. Буферність розчинів. Електроліти у природі та живому організмі.

Види та функціонування геохімічних циклів. Біогеохімічні цикли основних колообігів біофільних елементів

Змістовий модуль 2. Неорганічна хімія

Тема 5. Основні класи неорганічний сполук. Оксиди. Основи. Поширеність у природі та використання оксидів.

Визначення, склад і номенклатура оксидів. Класифікація оксидів, хімічні властивості солетворних оксидів, способи одержання оксидів. Практичне застосування оксидів у народному господарстві.

Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації) основ, склад і номенклатура, класифікація, хімічні властивості лугів та нерозчинних основ, способи одержання основ.

Біологічна роль деяких оксидів та небезпека забруднення навколишнього середовища оксидами та основами.

Тема 6. Кислоти. Солі.

Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), склад і номенклатура, класифікація, хімічні властивості, способи одержання кислот. Біологічне та екологічне значення деяких кислот та їх сполук. Використання кислот у промисловому та сільськогосподарському виробництві.

Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), склад і номенклатура, класифікація, хімічні властивості, способи одержання середніх та кислих солей, їх поширення в природі. Поняття про жорсткість води та способи її усунення. Практичне застосування деяких солей у аграрному секторі, небезпека забруднення солями навколишнього середовища.

Тема 7. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук. Міграція хімічних елементів у геосферах Землі.

Явище амфотерності. Хімічні властивості, способи одержання амфотерних оксидів і гідроксидів. Зв'язки між складом і хімічними властивостями оксидів, кислот, основ, амфотерних гідроксидів, солей; генетичні зв'язки між простими і складними речовинами, оксидами, основами, кислотами, амфотерними гідроксидами, солями. Міграція хімічних елементів у геосферах Землі. Типи міграції та показники різних типів міграції. Геохімічні бар'єри.

Змістовий модуль 3. Основи органічної та біоорганічної хімії.

Тема 8. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Природні джерела органічних сполук.

Предмет і значення органічної хімії. Класифікація органічних сполук. Зв'язки органічної хімії з біологією, екологією та сільським господарством. Особливості сполук карбону, їх різноманітність і роль у живій природі та практичній діяльності. Теоретичні основи органічної хімії. Основні поняття теорії будови органічних сполук. Типи хімічних зв'язків в органічних сполуках. σ - і π -зв'язки. Молекулярна будова органічних сполук.

Номенклатура органічних сполук. Класифікація органічних сполук за будовою і наявністю функціональних груп. Явище гомології, гомологи, гомологічний ряд, явище ізомерії, ізомери, структурна ізомерія. Загальні формули гомологічних, рядів і класів органічних сполук. Взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах органічних сполук.

Природні джерела органічних сполук.

Тема 9. Вуглеводні. Знаходження в природі та застосування аренів.

Алкани. Гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості, закономірності та причини їх змін в гомологічному ряду. Хімічні властивості. Реакції заміщення, галогенування, нітрування, сульфохлорування. Знаходження в природі та застосування.

Ненасичені вуглеводні: алкени, алкіни, алкадієни. Електронна природа, геометрія та властивості подвійного зв'язку. Ізомерія та номенклатура алкенів. Методи одержання алкенів. Хімічні властивості алкенів. Алкіни. Особливості будови потрійного зв'язку. Методи одержання ацетиленових вуглеводнів. Хімічні властивості алкінів. Застування ацетилену. Спряжені дієнові вуглеводні (1,3- бутадієн, ізопрен, хлоропрен). Спряжені подвійні зв'язки та їх особливі властивості (1,4-приєднання).

Номенклатура та ізомерія вуглеводнів ряду бензолу. Методи одержання. Хімічні властивості. Електрофільне заміщення: галогенування, нітрування, сульфування. Реакції приєднання ароматичних вуглеводнів. Реакції окиснення. Поняття про конденсовані ацени. Знаходження в природі та застосування аценів.

Циклоалкани. Ізомерія та номенклатура. Поняття про конформацію. Способи одержання. Хімічні властивості та застосування циклоалканів. Галогенопохідні вуглеводнів.

Тема 10. Оксигеновмісні органічні сполуки. Ароматичні альдегіди і кетони. Знаходження в природі та в об'єктах агросфери зокрема.

пирти одно-, дво- і трьохатомні, багатоатомні. Визначення і класифікація, гомологічний ряд. Ізомерія і номенклатура одноатомних спиртів. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості по функціональній групі спиртів. Окремі представники одноатомних спиртів та їх застосування.

Двохатомні спирти. Ізомерія та номенклатура. Методи одержання. Фізичні і хімічні властивості. Трьохатомні спирти. Гліцерин, поширення в природі і одержання. Гліцерати, гліцериди. Поняття про багатоатомні спирти. Ненасичені спирти. Одержання, властивості та застосування. Етери.

Феноли. Будова, номенклатура і ізомерія. Природні джерела та способи одержання. Фізичні та хімічні властивості. Двохатомні та трьохатомні феноли.

Будова, ізомерія і номенклатура альдегідів і кетонів. Природа карбонільної групи. Отримання альдегідів і кетонів. Хімічні властивості. Приєднання водню. Окиснення альдегідів і кетонів. Будова, отримання, властивості і використання кетонів. Похідні альдегідів і кетонів.

Ароматичні альдегіди і кетони. Знаходження в природі та в об'єктах агросфери зокрема. Біологічне, екологічне та сільськогосподарське значення.

Тема 11. Карбонові кислоти. Естери.

Карбонові кислоти. Ізомерія та номенклатура одноосновних насичених карбонових кислот. Методи одержання кислот. Фізичні та хімічні властивості. Окремі представники: мурашина та оцтова, пальмітинова та стеаринова кислоти, їх застосування. Жири. Поширення в природі, склад та будова. Хімічні властивості. Використання жирів. Ненасичені, двоосновні та ароматичні карбонові кислоти. Методи синтезу та хімічні властивості двоосновних та ароматичних карбонових кислот.

Окси-, альдегідо та кетокислоти. Визначення, ізомерія та номенклатура. Методи одержання оксикислот. Найважливіші представники оксикислот: гліколева, молочна. Багатоосновні оксикислоти. Одноосновні альдегідо- та кетокислоти, їх одержання та хімічні властивості. Оптична ізомерія оксикислот.

Загальна та структурні формули естерів, будова молекул, систематична номенклатура, структурна ізомерія, фізичні властивості. Гідроліз естерів, застосування.

Тема 12. Вуглеводи.

Вуглеводи. Моносахариди. Поширення в природі та біологічна роль. Класифікація, таутомерія моносахаридів. Методи одержання і хімічні властивості. Фруктоза. Окиснення, відновлення, алкілювання й ацилювання альдоз. Методи скорочення та нарощування карбонового ланцюга моносахаридів. Перетворення альдоз у кетози. Дисахариди. Невідновлюючі дисахариди – сахароза. Відновлюючі дисахариди. Мальтоза. Лактоза. Целобіоза. Полісахариди: крохмаль, целюлоза, глікоген. Якісні реакції для визначення глюкози і крохмалю: Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль.

Тема 13. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Протеїни.

Аліфатичні і ароматичні аміни. Ізомерія, номенклатура, методи одержання, хімічні властивості. Аміноспирти, етанол амін, холін, їх будова, властивості і знаходження в природі.

Амінокислоти. Визначення та класифікація. Номенклатура та ізомерія, поширення в природі. Методи одержання, хімічні властивості. Біологічна роль. Структура і функції протеїнів і пептидів. Амінокислотний склад і способи визначення послідовності амінокислот у протеїнах.

Тема 14. Гетероциклічні сполуки.

Гетероциклічні сполуки. Класифікація. Поняття про ароматичність, гетероциклічних сполук. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Пірол. Методи одержання та хімічні

властивості піролу. Піридин як представник шестичленних азотистих гетероциклів. Методи одержання та хімічні властивості піридину. Поняття про алкалоїди. Цикл з декількома гетероатомами. Нуклеозиди і нуклеотиди.

Тема 15. Синтетичні високомолекулярні речовини. Значення природних і синтетичних полімерних органічних сполук.

Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації. Пластмаси. Каучуки, гума. Синтетичні волокна: фізичні властивості і застосування. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання. Значення природних і синтетичних полімерних органічних сполук.

3. Структура залікового кредиту з дисципліни «Хімія»(денна форма навчання)

	Кількість годин					
	Лекції	Лабо раторні заняття	Інд. робота	Тренінг	Самост. робота	Конт- рольні заходи
Змістовий модуль 1. Загальна хімія						
Тема 1. Вступ. Основні поняття та закони хімії.	2	2	1	2	4	Поточне опитування, розв'язування задач
Тема 2. Періодичний законхімічних елементів. Вміст хімічних елементів у компонентах біосфери.	2	2			4	
Тема 3. Типи хімічного зв'язку.	2	2			4	
Тема 4. Розчини. Теорія електролітичної дисоціації.	2	2			3	
Змістовий модуль 2. Неорганічна хімія						
Тема 5. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди. Основи. Поширеність у природі та використання оксидів.	2	2	1	2	3	Поточне опитування, розв'язування задач
Тема 6. Кислоти. Солі.	2	2			3	
Тема 7. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук. Міграція хімічних елементів у геосферах Землі.	2	2			3	
Змістовий модуль 3. Основи органічної та біоорганічної хімії						
Тема 8. Найважливіші теоретичні положення органічної. Природні джерела органічних сполук.	2	2	2	4	3	Поточне опитування, розв'язування задач
Тема 9. Вуглеводні. Знаходження в природі та застосування аренів.	2	2			3	
Тема 10. Оксигеновмісні органічні сполуки. Ароматичні альдегіди і кетони. Знаходження в природі та в об'єктах агросфери зокрема.	2	2			3	
Тема 11. Карбонові кислоти. Естери.	2	2			3	
Тема 12. Вуглеводи.	2	2			3	
Тема 13. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Протеїни.	2	2			3	
Тема 14. Гетероциклічні сполуки.	2	2			3	
Тема 15. Синтетичні високомолекулярні речовини. Значення природних і синтетичних полімерних органічних сполук.	2	2			3	
Разом	30	30	4	8	48	Екзамен

(заочна форма навчання)

	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Загальна хімія			
Тема 1. Вступ. Основні поняття та закони хімії.	1		7
Тема 2. Періодичний закон хімічних елементів. Вміст хімічних елементів у компонентах біосфери.	1		7
Тема 3. Типи хімічного зв'язку.		1	7
Тема 4. Розчини. Теорія електролітичної дисоціації.	1	1	8
Змістовий модуль 2. Неорганічна хімія			
Тема 5. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди. Основи. Поширеність у природі та використання оксидів.			7
Тема 6. Кислоти. Солі.			7
Тема 7. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук. Міграція хімічних елементів у геосферах Землі.	1		7
Змістовий модуль 3. Основи органічної та біоорганічної хімії			
Тема 8. Найважливіші теоретичні положення органічної. Природні джерела органічних сполук.	1		7
Тема 9. Вуглеводні. Знаходження в природі та застосування аренів.	1		7
Тема 10. Оксигеновмісні органічні сполуки. Ароматичні альдегіди і кетони. Знаходження в природі та в об'єктах агросфери зокрема.		1	7
Тема 11. Карбонові кислоти. Естери.		1	7
Тема 12. Вуглеводи.	1		7
Тема 13. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Протеїни.			7
Тема 14. Гетероциклічні сполуки.	1		8
Тема 15. Синтетичні високомолекулярні речовини. Значення природних і синтетичних полімерних органічних сполук.			8
Разом	8	4	108

4. Тематика лабораторних занять

Змістовий модуль 1. Загальна хімія

Лабораторне заняття 1.

Тема: Правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії

Мета: ознайомитися з правилами роботи в хімічній лабораторії і технікою безпеки

Питання для обговорення:

1. Закон збереження енергії.
2. Закон збереження маси.
3. Закон сталості складу речовини.
4. Закон еквівалентів.
5. Закони газів.
6. Правила техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії.
7. Надання першої медичної допомоги.

Лабораторне заняття 2.

Тема: Будова атома та хімічні властивості речовини

Мета: навчитися характеризувати властивості хімічних елементів та їх сполук на основі електронної будови атомів

Питання для обговорення:

1. Періодичний закон.
2. Будова атомів. Корпускулярно-хвильова природа електрону.
3. Принцип Паулі.
4. Правило Гунда.
5. Родини s-, p-, d-, та f-елементів.
6. Головні теорії розповсюдження хімічних елементів у геохімії.
7. Показники вмісту хімічних елементів у компонентах біосфери.
8. Закономірність поширення елементів за Ферсманом: надлишкові та дефіцитні елементи.
9. Вміст хімічних елементів у геосферах Землі.
10. Огляд відомих геохімічних класифікацій хімічних елементів.

Лабораторне заняття 3.

Тема: Хімічний зв'язок і властивості речовини

Мета: вивчити основні типи хімічного зв'язку і на цій основі вміти встановлювати кореляцію між типом хімічного зв'язку в молекулах та хімічними, фізико-хімічними і фізичними властивостями речовин

Питання для обговорення:

1. Класичні теорії хімічного зв'язку.
2. Квантово-механічні уявлення хімічного зв'язку, σ -, π -, δ - зв'язки.
3. Ковалентний зв'язок.
4. Іонний і металічний зв'язок.
5. Біологічне значення водневого зв'язку.

Лабораторне заняття 4.

Тема: Гідроліз солей

Мета: провести гідроліз деяких солей, дослідити вплив складу солей і зовнішніх умов на повноту їх гідролізу

Питання для обговорення:

1. Рівновага у водних розчинах.
2. Кількісна характеристика дисоціації.
3. Роль електролітів в процесах життєдіяльності.
4. Гідроліз солей. Якісні характеристики кислотно-основних властивостей розчинів солей.

5. Вплив різних чинників на зміщення рівноваги гідролізу.
6. Види та функціонування геохімічних циклів.
7. Біогеохімічні цикли основних колообігів біофільних елементів

Змістовий модуль 2. Неорганічна хімія

Лабораторне заняття 5.

Тема: Основні класи неорганічних сполук

Мета: вивчити кислотно-основні властивості і методи одержання типових представників основних класів неорганічних сполук.

Питання для обговорення:

1. Класифікація оксидів та їх хімічні властивості.
2. Способи одержання оксидів.
3. Склад і номенклатура основ.
4. Хімічні властивості і практичне значення основ.
5. Поширеність у природі та використання оксидів.

Лабораторне заняття 6.

Тема: Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага

Мета: вивчити вплив різних чинників на швидкість і рівновагу фізико-хімічних процесів.

Питання для обговорення:

1. Склад, номенклатура і класифікація кислот.
2. Хімічні властивості кислот.
3. Способи отримання кислот та їх практичне використання.
4. Хімічні властивості, солей.
5. Способи одержання середніх та кислих солей, їх поширення в природі.

Лабораторне заняття 7.

Тема: Взаємодія металів з кислотами, лугами, водою

Мета: вивчити відновні властивості металів, їх взаємодію з кислотами, лугами, водою і розчинами солей.

Питання для обговорення:

1. Поняття про амфотерність.
2. Хімічні властивості, способи одержання амфотерних неорганічних сполук.
3. Зв'язки між складом і хімічними властивостями оксидів, кислот, основ, амфотерних гідроксидів, солей.
4. Генетичні зв'язки між простими і складними речовинами.

Лабораторне заняття 8.

Тема: Хімія s-елементів. Алюміній та його сполуки.

Мета: вивчити властивості найважливіших сполук лужних металів і s- елементів другої групи; одержати і вивчити властивості найбільш характерних сполук алюмінію

Питання для обговорення:

1. Лужні метали. Поширення лужних металів у природі
2. Фізичні та хімічні властивості лужних металів
3. Лужноземельні метали.
4. Фізичні та хімічні властивості лужних металів
5. Твердість води.

Лабораторне заняття 9.

Тема: Хімія d-елементів VI, VII та VIII груп та їхніх сполук

Мета: вивчити властивості Хрому, Мангану, Феруму, Кобальту, Нікелю та їх найбільш поширених сполук.

Питання для обговорення:

1. Способи добування Хрому, Мангану, Феруму, Кобальту, Нікелю
2. Фізичні та хімічні властивості Хрому, Мангану, Феруму, Кобальту, Нікелю
3. Сполуки Хрому, Мангану, Феруму, Кобальту, Нікелю

Лабораторне заняття 10.

Тема: Хімія: d-елементів I та II групи.

Мета: вивчити властивості металевої міді і найважливіших сполук Купруму і Аргентуму; вивчити властивості цинку і його сполук

Питання для обговорення:

1. Способи добування Купруму, Аргентуму і Цинку
2. Фізичні та хімічні властивості Купруму, Аргентуму і Цинку
3. Сполуки Купруму, Аргентуму і Цинку

Лабораторне заняття 11.

Тема: Метали IV А групи: олово і плюмбум. Інструментальні, абразивні та напівпровідникові матеріали: бор, вуглець, кремній

Мета: одержати і дослідити властивості найбільш поширених сполук Бору, Карбону, Силіцію, Стануму і Плюмбуму

Питання для обговорення:

1. Способи добування Бору, Карбону, Силіцію, Стануму і Плюмбуму
2. Фізичні та хімічні властивості Бору, Карбону, Силіцію, Стануму і Плюмбуму
3. Сполуки Бору, Карбону, Силіцію, Стануму і Плюмбуму

Змістовий модуль 3. Основи органічної та біоорганічної хімії

Лабораторне заняття 12.

Тема: Якісний елементний аналіз органічних речовин

Мета: Ознайомитися з теоретичними основами органічної хімії.

Питання для обговорення:

1. Основні поняття теорії будови органічних сполук.
2. Типи хімічних зв'язків в органічних сполуках. σ - і π -зв'язки..
3. Номенклатура органічних сполук.
4. Класифікація органічних сполук.
5. Явище гомології та ізомерії.
6. Загальні формули гомологічних, рядів і класів органічних сполук.

Лабораторне заняття 13.

Тема: Насичені вуглеводні (алкани)

Мета: Закріпити знання про будову, номенклатуру і хімічні властивості вуглеводнів.

Питання для обговорення:

1. Номенклатура, хімічні властивості та способи отримання алканів.
2. Номенклатура, хімічні властивості та способи отримання алкенів.
3. Номенклатура, хімічні властивості та способи отримання алкадієнів.
4. Номенклатура, хімічні властивості та способи отримання алкінів.
5. Арени: методи одержання, хімічні властивості і застосування.
6. Хімічні властивості та застосування циклоalkanів.

Лабораторне заняття 14.

Тема: Оксигеновмісні органічні сполуки.

Мета: Проаналізувати та вивчити інформацію про оксигеновмісні органічнісполуки.

Питання для обговорення:

1. Визначення і класифікація, гомологічний ряд спиртів.
2. Хімічні властивості спиртів.
3. Двох- і трьохатомні спирти – одержання, властивості і застосування.
4. Феноли. Будова, номенклатура і ізомерія, хімічні властивості.
5. Будова, отримання, властивості і використання альдегідів і кетонів.
6. Хімічні властивості альдегідів і кетонів.

Лабораторне заняття 15.

Тема: Карбонові кислоти. Естери.

Мета: Ознайомитися з карбоновими кислотами та естерами.

Питання для обговорення:

1. Карбонові кислоти. Ізомерія, номенклатура та методи одержання.
2. Фізичні та хімічні властивості карбонових кислот.
3. Ненасичені, двохосновні та ароматичні карбонові кислоти.
4. Окси-, альдегідо та кетокислоти: одержання та хімічні властивості.
5. Естери: будова молекул, номенклатура, структурна ізомерія, фізичні і хімічні властивості.

6. Самостійна робота

У процесі проведення контрольних заходів викладач оцінює, в т. ч., рівень засвоєння студентом навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання, обґрунтованість та логічність викладення самостійно вивченого матеріалу, повноту розкриття теми, винесеної на самостійне вивчення, оформлення матеріалів згідно з висунутими вимогами (за необхідності).

Підсумкова кількість балів, набрана студентами за виконання завдань з самостійної роботи, є однією з складових поточної успішності студентів з дисципліни.

Завдання для самостійної роботи

Самостійне завдання виконується і подається для оцінювання у формі реферату або презентації в редакторі PowerPoint і загалом складається з двох блоків:

- ~ теоретичного, який прив'язаний змістовно до змістового модуля 1 «Загальна хімія»;
- ~ практичного, прив'язаного змістовно до змістового модуля 2 «Неорганічна хімія» та 3 «Основи органічної та біоорганічної хімії».

Перший блок завдання з самостійної роботи включає підготовку завдання за темами 1-4. Оволодіння здобувачами основних понять та законів хімії; властивостей хімічних елементів та їх сполук на основі загальних закономірностей періодичної системи з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул та теорії хімічних зв'язків; неорганічних та органічних сполук у хімічних реакціях для розв'язання конкретних лабораторних завдань, а також формуванню наукового світогляду на природу та захист навколишнього середовища.

— Друга частина самостійного завдання за темами 5-15 передбачає навчитися застосовувати знання з хімії для розв'язання лабораторних завдань у сфері агрономії та екології навколишнього середовища; уміння виявляти закономірності взаємозв'язку між будовою, структурою і властивостями хімічних сполук; навчитися описувати основні закономірності хімічних процесів; розвинути навички та вміння використовувати сучасні досягнення неорганічної та органічної хімії в технологічних процесах, виробництвах та інших галузях практичної діяльності людини.

7. Тренінг з дисципліни

Порядок проведення тренінгу

1. Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття.
2. Організаційна частина, визначенні правил проведення тренінгового заняття. Можлива наявність роздаткового матеріалу у вигляді таблиць, бланків документів, мультимедійного обладнання.

3. Практична частина реалізовується шляхом виконання завдань у групах студентів з певних проблемних питань теми тренінгового заняття або презентування підготовлених матеріалів, завдань чи проектів.
4. Підведення підсумків. Обговорюється результати виконаних завдань у групах. Обмін думками з питань, які виносились на тренінгові заняття.

Приклад теми:

Тема 1. Біологічна роль і небезпека харчових добавок у продуктах харчування

1. Дати характеристику основним групам харчових добавок (барвники, консерванти, підсолоджувачі, стабілізатори).
2. Обґрунтувати їхнє використання у харчовій промисловості, розглянути приклади безпечних та небезпечних добавок.
3. Проаналізувати вплив на організм людини при тривалому вживанні.
4. Розробити мультимедійну презентацію проекту.

Тема 2. Екологічні проблеми виробництва харчових продуктів та шляхи їх мінімізації

1. Охарактеризувати основні види відходів харчової промисловості (тверді, рідкі, газоподібні).
2. Проаналізувати вплив цих відходів на довкілля та здоров'я людини.
3. Обґрунтувати сучасні технології переробки і повторного використання відходів.
4. Створити мультимедійну презентацію проекту.

Тема 3. Біологічне значення мікроелементів і небезпека їх дефіциту чи надлишку в харчових продуктах

1. Дати характеристику основним мікроелементам (Fe, Zn, Cu, I, Se та ін.), їх фізико-хімічні властивості.
2. Пояснити їх роль у харчуванні людини, показати наслідки дефіциту і надлишку.
3. Проаналізувати шляхи збагачення харчових продуктів мікроелементами.
4. Підготувати мультимедійну презентацію проекту.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі навчання дисципліни «Хімії» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- заліково-модульне тестування та опитування;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- інші види індивідуальних та групових завдань;
- екзамен.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Хімія» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Для екзамену

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне опитування	Модульний контроль	Поточне опитування	Модульний контроль	Тренінги	Самостійна робота	Екзамен
Оцінка за поточне опитування визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять (кожен здобувач має		Оцінка за поточне опитування визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять (кожен здобувач має		Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих	Оцінюється рівень виконання та засвоєння індивідуального	Структура екзаменаційного білета: ~ 10 тестів (по 2 бали кожне)

бути оцінений не рідше як раз на два заняття); Модульний контроль проводиться за всіма темами наприкінці вивчення курсу в аудиторії або в системі дистанційного навчання Moodle.	бути оцінений не рідше як раз на два заняття); Модульний контроль проводиться за всіма темами наприкінці вивчення курсу в аудиторії або в системі дистанційного навчання Moodle.	під час тренінгу.	самостійного завдання як цілісного наскрізного проєкту.	~ 2 теоретичні питання (по 25 балів кожне) ~ задача (30 балів)
---	---	-------------------	---	---

Критерії оцінювання

Поточне опитування під час заняття:

90–100 балів – відповідь у повному обсязі, глибокі та системні знання, аргументація переконлива, використана наукова термінологія, наведені приклади, студент активний та ініціативний.

75–89 балів – відповідь в основному правильна, але з окремими неточностями чи неповною аргументацією; логіка викладу здебільшого збережена, приклади є, активність середня.

60–74 бали – відповідь частково правильна, знання фрагментарні, аргументи слабкі, прикладів мало або вони недоречні, структура відповіді недостатньо логічна, активність мінімальна.

40–59 балів – поверхневе знання теми, відповідь неповна, аргументація слабка або відсутня, приклади відсутні, мовлення хаотичне, активність низька.

1–39 балів – відсутність знань або неправильна відповідь, відсутні аргументи, приклади, студент не бере участі в роботі.

Модульна робота, екзаменаційний білет є формою контролю, при якій оцінка засвоєння матеріалу студентом визначається від 0 до 100 балів, що є сумою балів за виконані завдання. Вона складається з 10 тестів, 2 теоретичних питань та 1 задачі.

Тестова частина складається з 10 тестів, кожен з яких оцінюється по 2 бали. За тестову частину студенти отримують :

0 – невірна відповідь

2 бали – вірна відповідь

Теоретична частина складається з 2 теоретичних питань, які оцінюються по 25 балів.

Критерії оцінювання теоретичного питання (25 балів)

23–25 балів – відповідь повна, глибока та аргументована; розкрито всі аспекти питання; використано наукову термінологію; наведені приклади; виклад логічний і послідовний.

18–22 бали – відповідь правильна в основному, але є окремі неточності чи неповне розкриття питання; аргументація достатня; логіка здебільшого збережена.

12–17 балів – відповідь часткова; знання фрагментарні; аргументи слабкі; приклади відсутні або недоречні; структура викладу неповна.

6–11 балів – поверхневе знання теми; відповідь неповна; аргументація слабка або відсутня; логіка викладу порушена.

1–5 балів – формальна відповідь; відсутність обґрунтування; грубі помилки у змісті.

Критерії оцінювання задачі (30 балів)

27–30 балів – задача виконана повністю й правильно; всі розрахунки точні; хід розв'язання обґрунтований; наведені пояснення та висновки; використана наукова термінологія.

21–26 балів – задача розв'язана в основному правильно; є незначні помилки у розрахунках чи поясненнях, які не впливають на кінцевий результат; обґрунтування загалом логічне.

15–20 балів – часткове виконання; правильні лише окремі етапи розв'язання; кінцевий результат відсутній або з помилками; обґрунтування слабе.

6–14 балів – спроба виконання задачі; допущені суттєві помилки у розрахунках чи логіці; відповідь неповна та неаргументована.

1–5 балів – відповідь формальна; рішення відсутнє або повністю неправильне.

Тренінг:

90–100 балів – відповідь у повному обсязі, глибокі та системні знання, аргументація переконлива, використана наукова термінологія, наведені приклади, студент активний та ініціативний.

75–89 балів – відповідь в основному правильна, але з окремими неточностями чи неповною аргументацією; логіка викладу здебільшого збережена, приклади є, активність середня.

60–74 бали – відповідь частково правильна, знання фрагментарні, аргументи слабкі, прикладів мало або вони недоречні, структура відповіді недостатньо логічна, активність мінімальна.

40–59 балів – поверхневе знання теми, відповідь неповна, аргументація слабка або відсутня, приклади відсутні, мовлення хаотичне, активність низька.

1–39 балів – відсутність знань або неправильна відповідь, відсутні аргументи, приклади, студент не бере участі в роботі.

Самостійна робота з кожної теми за робочою навчальною програмою оцінюється в 100 балів з використанням стандартизованих узагальнених критеріїв оцінювання знань.

• 90-100 балів - це коли робота виконана в повному обсязі і допускаються незначні помилки, студент володіє вільно знаннями з опрацьованої тематики, розуміє методи і підходи дослідження, які були застосовані під час виконання самостійного завдання. Здобувач добре орієнтується в предметній термінології, чітко формулює відповіді на поставлені запитання.

• 75-89 балів - студент допускає несуттєві помилки, які виправляє, відповідаючи на додаткові запитання, теоретичні і практичні блоки самостійного завдання виконані належним чином з окремими дискусійними положеннями чи недостатньо обґрунтованими пропозиціями.

• 65-74 балів - якщо обсяг виконаного самостійного завдання становить від до 74% від передбаченого. Студент відповідає не менш ніж на 64% запитань, але відповіді недостатньо точні, додатковими питаннями коригуються слабо. Не в повному обсязі виконано теоретичну і практичну частину самостійної роботи.

• 60-64 бали - студент слабо опрацював і засвоїв тематику самостійного завдання, погано орієнтується в методах дослідження, оперує неточними формулюваннями і слабо володіє практичними навичками.

• 35-59 - незадовільно з можливістю повторного складання.

• 1-34 - незадовільно з обов'язковим повторним курсом.

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1	Електронний варіант лекцій	1–15
2	Тестові завдання (електронний варіант)	1–15
3	Контрольні роботи (у т. ч. електронний варіант)	1–15

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Pidruchna S., Shmanko V., Zakharchuk U., Tokarskyi O., Hnizdyukh R., Lynkhatskyi P., Kuzmak I., Yaroshenko T., Bandas I., Vasylyshyn N., Ostrivka O., Mudra A., Palytsya L., Letniak N. Pohorielova O. Changes in adipokine indicators depending on A1166C polymorphism of the angiotensin II type 1 receptor gene as a predictor of the arterial hypertension //Endocrine Regulations. 2024. Vol. 58 (1). P. 153-157. ISSN: 13360329 12100668
2. Klein D. R. Organic Chemistry As a Second Language. London-Oxford, WileyPublishing, 2018. 400 p.
3. Flowers P., Theopold K., Langley R. Chemistry. Texas, Houston Rice : University, 2019. 1331 p
4. Бондар, О. Б., Погорелова, О. М., Бицюра, Л. О., & Станіславчук, С. П. (2025). Оцінка хімічного складу води населених пунктів Тернопільської області. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія, 59(1), 31-41. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2025.1.5>
5. Гожик А.П., Байсарович І.М., Зінченко О.В., Шнюков С.Є. Геохімія зони гіпергенезу посібник. – К.: електронне видання. 2018 – 110 с.
6. Гомонай В. І., Мільович С. С. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів ВНЗ. Вінниця : Нова Книга, 2016. 442 с.
7. Грищук Б. Д. Органічна хімія. Тернопіль : Підруч. і посібники, 2010. 448 с.
8. Губіна К.Є., Яновська Е.С., Петренко О.В. – Хімія з основами геохімії. Навчальний посібник для лабораторних та лабораторних занять для студентів нехімічних спеціальностей. Київ, 2019, 82 с.
9. Дорохов В. І., Горбунова Н. О., Вовк М. В. Хімія : навч. посіб. Житомир : ЖНАЕУ, 2018. 323 с.
10. Загальна хімія. За ред. проф. В. І. Булавина ; Харків : Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т», 2019. 373 с.
11. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. / Є.Я. Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Ключова ; за заг. ред. Є.Я. Левітіна. — 3-тє вид. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. — 512 с.
12. Збірник задач та вправ з хімії: навч. посіб. / К.В. Тереміленко, Н.Ю. Струтинська, М.С. Слободяник. – Київ : Компрінт, 2021. – 61 с.
13. Костік В. В. Екологічна хімія : конспект лекцій. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2019. 127 с.
14. Петренко О.В., Яновська Е.С., Тереміленко К.В., Стусь Н.В. Зелена хімія : навч. посібник; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – Київ : Київський університет, 2020. – 239 с.
15. О.В. Петренко. Довкілля України: навчальний посіб. для студентів хім. фак. спец. —Екологічна хімія / О.Петренко. – К. : ПЦ "Еволюція", 2018. – 168 с.
16. Стравський Я. С., Федонюк Л. Я., Резніченко Л. С., Ярема О.М. Доклінічне дослідження наночастинок купруму Медична та клінічна хімія. 2020. Т. 22, № 3. С. 99-106.
17. Стравський Я. С., Федонюк Л. Я., Скиба О.І., Резніченко Л. С., Ярема О.М. Доклінічне дослідження наночастинок феруму Медична та клінічна хімія. 2020. № 4. С. 17-24.
18. Стравський Я. С., Федонюк Л. Я., Сачук Р. М., Ярема О.М. Вплив герматранолу в ліпосомальній емульсії на процеси пероксидного окиснення ліпідів та стан антиоксидантної системи організму щурів. Вісник медичних і біологічних досліджень. 2022. № 4 (14). С. 58-62.
19. Ткаченко С.В., Грузнова С.В., Замай Ж.В. Т48 Загальна та неорганічна хімія (Частина 1. Загальна хімія): навчально-методичний посібник для самостійної та аудиторної роботи здобувачів першого рівня вищої освіти за спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація / С.В. Ткаченко, С.В. Грузнова, Ж.В. Замай. – Чернівці: НУЧК, 2020. – 144 с.
20. Федорова Г.В. Загальна хімія з основами геохімії : конспект лекцій. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2019. 133 с.

Інформаційні ресурси

1. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Електронний ресурс «ЗНО-онлайн» – завдання і тести з хімії. – Режим доступу <https://zno.osvita.ua/chemistry/tema.html>
4. Освітній портал «Академія». Підготовка до ЗНО з хімії. – Режим доступу <http://zno.academia.in.ua/course/view.php?id=11>
5. Національна освітня платформа «Всеосвіта» – Режим доступу <https://vseosvita.ua/>