

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

“31” 08 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора
з науково-педагогічної роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ

2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового інституту
новітніх освітніх технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

“31” 08 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Хімія»

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань –10 «Природничі науки»

спеціальність –101 «Екологія»

освітньо-професійна програма – «Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища»

кафедра екології та охорони здоров'я

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабор (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, КПЗ	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Екз. (сем.)
Денна	I	I	30	30	4	8	78	150	I
Заочна	I	I	8	4	-	-	138	150	II

31.08.2023
[Signature]

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія» затвердженої Вченою Радою ЗУНУ (протокол № 10 від 23.06.2023 р.).

Робочу програму склали: канд. с.-г. наук, доцент Олена ЧЕРНИШЕНКО,
доц., канд. біол. наук Оксана ЯРЕМА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології та охорони здоров'я, протокол № 1 від 28.08.2023 р.

В.о. завідувача кафедри  к.е.н., ст. викл. Леонід БИЦЮРА

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Екологія», протокол №1 від 30.08.2023 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності  к.е.н., ст. викл. Леонід БИЦЮРА

Голова ОПП  к.е.н., ст. викл. Леонід БИЦЮРА

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Хімія»**

1. Опис дисципліни «Хімія»

Дисципліна «Хімія»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	галузь знань: 10 «Природничі науки»	Статус дисципліни обов'язкова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 4	спеціальність 101 «Екологія»	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 – 150	ОПШ «Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища»	Самостійна робота: <i>Денна</i> – 78 год <i>Заочна – 138 год</i> Індивідуальна робота : <i>Індивідуальна робота –</i> <i>4 год.</i> <i>Тренінг (КПІЗ) – 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 практичних 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 практичних 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 практичних 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.

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

К 08 – здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

К 18 – здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

К 20 – здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища

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 05 – знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПР 11 – уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПР 21 – вміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

Програма навчальної дисципліни:

Змістовий модуль 1. Загальна хімія та неорганічна хімія

Тема 1. Вступ. Основні поняття та закони хімії. Атомно-молекулярне вчення. Будова атома.

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 ємність. Склад електронної оболонки атома. Принципи заповнення орбіталей електронами. Електронні та електронно-графічні формули.

Тема 2. Періодична система та періодичний закон хімічних елементів.

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.

Тема 5. Основні класи неорганічний сполук. Оксиди. Основи.

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. Генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук.

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 2. Основи органічної та біоорганічної хімії.

Тема 8. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії.

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.

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-присєднання).

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.

Спирти 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.

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	Лабораторні заняття	Інд. робота	Тренінг, КПЗ	Самост. робота	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Загальна хімія та неорганічна хімія						
Тема 1. Вступ. Основні поняття та закони хімії. Атомно-молекулярне вчення. Будова атома.	2	2		4	5	Поточне опитування, розв'язування задач
Тема 2. Періодична система та періодичний закон хімічних елементів.	2	2			6	
Тема 3. Типи хімічного зв'язку.	2	2			5	
Тема 4. Розчини. Теорія електролітичної дисоціації.	2	2	1		6	
Тема 5. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди. Основи.	2	2			5	
Тема 6. Кислоти. Солі.	2	2			4	
Тема 7. Генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук.	2	2			5	
Змістовий модуль 2. Основи органічної та біоорганічної хімії						
Тема 8. Найважливіші теоретичні положення органічної.	2	2		4	5	Поточне опитування, розв'язування задач
Тема 9. Вуглеводні.	2	2	1		4	
Тема 10. Оксигеновмісні органічні сполуки.	2	2			5	
Тема 11. Карбонові кислоти. Естери.	2	2			6	
Тема 12. Вуглеводи.	2	2			5	
Тема 13. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Протеїни.	2	2			6	
Тема 14. Гетероциклічні сполуки.	2	2	1		5	
Тема 15. Синтетичні високомолекулярні речовини.	2	2	1		6	
Разом	30	30	4	8	78	Екзамен

(заочна форма навчання)

	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Загальна хімія та неорганічна хімія			
Тема 1. Вступ. Основні поняття та закони хімії. Атомно-молекулярне вчення. Будова атома.	1		10
Тема 2. Періодична система та періодичний закон хімічних елементів.	1		8
Тема 3. Типи хімічного зв'язку.		1	8
Тема 4. Розчини. Теорія електролітичної дисоціації.	1	1	10
Тема 5. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди. Основи.			9
Тема 6. Кислоти. Солі.			10
Тема 7. Генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук.	1		12
Змістовий модуль 2. Основи органічної та біоорганічної хімії			
Тема 8. Найважливіші теоретичні положення органічної.	1		9
Тема 9. Вуглеводні.	1		8
Тема 10. Оксигеновмісні органічні сполуки.		1	10
Тема 11. Карбонові кислоти. Естери.		1	7
Тема 12. Вуглеводи.	1		10
Тема 13. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Протеїни.			10
Тема 14. Гетероциклічні сполуки.	1		8
Тема 15. Синтетичні високомолекулярні речовини.			9
Разом	8	4	138

4. Тематика лабораторних занять

Змістовий модуль 1. Загальна хімія та неорганічна 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 речовин.

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 речовин.

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 характеристика 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

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.

Змістовий модуль 2. Основи органічної та біоорганічної хімії

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 A групи: олово і п्लомбум. Інструментальні, абразивні та напівпровідникові матеріали: бор, вуглець, кремній

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

Питання для обговорення:

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

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. Естери: будова молекул, номенклатура, структурна ізомерія, фізичні і хімічні властивості.

5. Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ)

Комплексне практичне індивідуальне завдання з навчальної дисципліни «Хімія» виконується самостійно кожним студентом на основі вільного вибору теми завдання КПЗ. Метою виконання КПЗ є оволодіння навичками застосування знань хімії у розв'язку практичних завдань, набуття умінь застосовувати дані знання у суміжних дисциплінах, а також усвідомлювати науковий підхід до вивчення цілісності явищ та законів навколишнього середовища. КПЗ оформляється у відповідності із встановленими вимогами. У процесі виконання та оформлення КПЗ студенти можуть використовувати комп'ютерно-інформаційні технології, Інтернет-джерела та іншу наукову, науково-статистичну та науково-популярну літературу.

КПЗ оцінюється за 100 – бальною шкалою з наступним її переведенням у середньозважену величину в залежності від питомої ваги відповідної складової залікового кредиту

Варіанти КПЗ з дисципліни «Хімія»

- 1) Поверхнево активні речовини: особливості хімічної трансформації у навколишньому середовищі.
- 2) Проблема забруднення водного середовища важкими металами.
- 3) Проблеми забруднення навколишнього середовища нафтопродуктами.
- 4) Проблема «кислих» дощів, її вплив на довкілля та можливі шляхи вирішення.
- 5) Екологічна хімія атмосфери.
- 6) Екологічна хімія гідросфери.
- 7) Екологічна хімія літосфери.
- 8) Природні процеси, які відбуваються за впливу радіоактивних речовин.
- 9) Методи та засоби спостереження і контролю за хімічним складом довкілля.

6. Самостійна робота (денна / заочна форма навчання)

№ п/п	Тематика
1.	Квантово-механічні принципи будови атомів.
2.	Ядерна модель будови атома.
3.	Хвильова природа електрона.
4.	Квантові числа.
5.	Періодичність змін властивостей атомів – енергія іонізації, спорідненість до електронна, електронегативність, зміни радіусів атомів.
6.	Огляд відомих геохімічних класифікацій хімічних елементів.
7.	Хімічний зв'язок і властивості сполук.
8.	Агрегатний стан речовини: твердий і рідкий стан речовини. Типи кристалічних решіток.
9.	Види та функціонування геохімічних циклів.
10.	Біогеохімічні цикли основних колообігів біофільних елементів
11.	Біологічна роль деяких оксидів та небезпека забруднення навколишнього середовища оксидами та основами.
12.	Поняття про жорсткість води та способи її усунення.
13.	Практичне застосування деяких солей у аграрному секторі, небезпека забруднення солями навколишнього середовища.
14.	Міграція хімічних елементів у геосферах Землі.
15.	Типи міграції та показники різних типів міграції. Геохімічні бар'єри.
16.	Загальні формули гомологічних, рядів і класів органічних сполук.
17.	Взаємний вплив атомів або груп атомів у молекулах органічних сполук.
18.	Природні джерела органічних сполук.
19.	Хімічні властивості та застосування циклоалканів.
20.	Галогенопохідні вуглеводнів.
21.	Ароматичні альдегіди і кетони.
22.	Знаходження в природі та в об'єктах агросфери зокрема.
23.	Біологічне, екологічне та сільськогосподарське значення.
24.	Гідроліз естерів, застосування.
25.	Якісні реакції для визначення глюкози і крохмалю:
26.	Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль.
27.	Амінокислотний склад і способи визначення послідовності амінокислот у протеїнах.
28.	Поняття про алкалоїди.
29.	Цикл з декількома гетероатомами.
30.	Нуклеозиди і нуклеотиди.

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 реалізується 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: Біологічне значення і небезпека забруднення металами навколишнього середовища.

1. Охарактеризувати фізичні і хімічні властивості металів, зазначити способи добування та збагачення.

2. Обґрунтувати важливість металів у народному господарстві та проаналізувати шляхи забруднення ними навколишнього середовища.

3. Розробити мультимедійну презентацію проекту.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

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

- поточне опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи, розрахункові задачі;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КППЗ;
- екзамен;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

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:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (КППЗ, тренінг)	Заліковий модуль 4 (екзамен)
20%	20%	20%	40%
1. Усне опитування, тестування, розв'язування задач на заняттях: 7 тем по 5 балів – мах 35 балів. 2. Письмова робота – мах 65 балів.	1. Усне опитування, тестування, розв'язування задач на заняттях: 8 тем по 5 балів – мах 40 балів. 2. Письмова робота – мах 60 балів.	1. Підготовка КППЗ – мах 40 балів. 2. Захист КППЗ – мах 40 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 балів.	1. Тестові завдання (10 тестів по 2 бали) – мах 20 балів. 2. Теоретичні питання (2 завдання по 10 балів) – мах 20 балів. 3. Практичні завдання розв'язування розрахункових задач (3 задачі по 20 балів) – мах 60 балів.

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.	Завдання (тестові, творчі ситуативні), розрахункові задачі	1-15
2.	Хімічна лабораторія, реактиви та хімічний посуд	1-15
3.	Вимірювальні лабораторні прилади	1-15

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Klein D. R. Organic Chemistry As a Second Language. London-Oxford, WileyPublishing, 2018. 400 p.
2. Flowers P., Theopold K., Langley R. Chemistry. Texas, Houston Rice : University, 2019. 1331 p.
3. Гожик А.П., Байсарович І.М., Зінченко О.В., Шнюков С.Є. Геохімія зони гіпергенезу посібник. – К.: електронне видання. 2018 – 110 с.
4. Гомонай В. І., Мільович С. С. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів ВНЗ. Вінниця : Нова Книга, 2016. 442 с.
5. Грищук Б. Д. Задачі та вправи з органічної хімії. Тернопіль: Підручники і посібники, 2011. 144 с.
6. Грищук Б. Д. Органічна хімія. Тернопіль : Підруч. і посібники, 2010. 448 с.
7. Губіна К.Є., Яновська Е.С., Петренко О.В. – Хімія з основами геохімії. Навчальний посібник для практичних та лабораторних занять для студентів нехімічних спеціальностей. Київ, 2019, 82 с.
8. Дорохов В. І., Горбунова Н. О., Вовк М. В. Хімія : навч. посіб. Житомир : ЖНАЕУ, 2018. 323 с.
9. Загальна хімія. За ред. проф. В. І. Булавина ; Харків : Нац. техн. ун-т «Харків.політехн. ін-т», 2019. 373 с.
10. 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.
11. Збірник задач та вправ з хімії: навч. посіб. / К.В. Тереміленко, Н.Ю. Струтинська, М.С. Слободяник. – Київ : Компринт, 2021. – 61 с.
12. Костік В. В. Екологічна хімія : конспект лекцій. Одеса : Одеський державний екологічний

університет, 2019. 127 с.

13. Петренко О.В., Яновська Е.С., Терещук 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.
14. Петренко О.В. Довкілля України: навчальний посіб. для студентів хім. фак. спец. – Екологічна хімія/ О.Петренко. – К. : ПЦ "Еволюція", 2018. – 168 с.
15. 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.
16. Федорова Г.В. Загальна хімія з основами геохімії : конспект лекцій. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2019. 133 с.
17. Хімія в таблицях і схемах: елементи та речовини, закони, формули, типи реакцій. Харків : Торсінг : Навчальна література, 2017. 95 с.
18. Чигвинцева О. П. Збірник задач та вправ з хімії : практикум. Ч. 1 : Загальна і неорганічна хімія. Дніпропетровськ, 2015. 154 с.
19. Шульгін В. Ф. Хімія. Харків : Фоліо, 2014. 957 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/>
6. Павленко В.О. Давиденко Ю.М., Фрицький І.О. Розчини. Навчальний посібник. Київ: ВПЦ „Київський університет”, 2020, -175 с. <https://inorgchem.knu.ua/ua/education/48-2020-12-04-13-43-43.html>
7. Пономарьова В.В. Основи хімії [Електронний ресурс]. навч. посіб – 2021. <https://inorgchem.knu.ua/ua/education/48-2020-12-04-13-43-43.html>
8. Ранський А.П. Органічна хімія і екологія Навчальний посібник Частина 1 https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/iebmd/ranskij_organ_himiya_ekolog/