

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Факультет «Управління залізничним транспортом»

Кафедра «Екології та безпеки життєдіяльності»

Затверджую

Завідувач кафедри ЕБЖ

О.Я. Пилипчук

Протокол №1 від «30» серпня 2022 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| | |
|--|---|
| Викладач | Кандидат хімічних наук, доцент ВИСОЦЬКА Тетяна Іванівна |
| E-mail | vusocka_ti@gsuite.duit.edu.ua |
| Навчальна дисципліна | Хімія з основами біогеохімії |
| Офіційна назва освітньої програми | «Екологія транспортної інфраструктури» |
| Рівень вищої освіти | перший (бакалаврський) |
| Галузь знань | 10 «Природничі науки» |
| Спеціальність | 101 «Екологія» |
| Обсяг дисципліни в кредитах ECTS | 9 |
| Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова) | Цикл дисциплін професійної підготовки, обов'язкова |
| Мета вивчення дисципліни | Метою вивчення дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» є – забезпечення достатнього теоретичного і практичного рівня знань студентів з загальної та неорганічної хімії з основами біогеохімії, який дозволив би правильно розуміти суть хімічних та біохімічних процесів. |

| | |
|------------------------------------|--|
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов |
| Загальні компетентності | ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. |
| Спеціальні (фахові) компетентності | ФК1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування. ФК2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук. ФК3. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук. ФК8. Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі. ФК13. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами в транспортній галузі. |

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Атомно-молекулярне вчення, закони хімії. Періодичний закон

Тема 1. Предмет хімії та її зв'язок з іншими науками

Хімія як предмет природознавства. Значення хімії у формуванні світогляду у вивченні природи та розвитку техніки. Хімізація народного господарства. Хімія та охорона навколишнього середовища.

Тема 2. Основні поняття і закони хімії

Предмет хімії. Фізичні та хімічні явища. Основні закони хімії. Атом. Відносна атомна маса. Атомна одиниця маси. Молекула. Відносна молекулярна маса. Хімічний елемент. Проста та складна речовина. Моль. Число Авогадро. Молярна маса. Молярний об'єм. Головні типи хімічних реакцій. Хімічний еквівалент. Газові закони. Рівняння Клапейрона–Менделєєва. Хімічна формула.

Тема 3. Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва

Періодичний закон Д.І. Менделєєва та його сучасне формулювання. Табличне зображення суті періодичного закону. Зміна властивостей хімічних елементів та їх сполук в періодах і рядах. Значення періодичного закону Д.І. Менделєєва.

Змістовий модуль 2. Класи неорганічних сполук

Тема 4. Класи неорганічних сполук

Систематика неорганічних сполук. Та їх номенклатура. Оксиди, основи, кислоти і солі (середні, кислі, основні). Одержання та властивості. Рівняння хімічних реакцій. Розрахунки за хімічними рівняннями.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 3. Будова атомів та молекул, хімічний зв'язок

Тема 5. Будова атомів

Основні відомості про будову атомів. Склад атомних ядер: ізотопи. Природна та штучна радіоактивність. Ядерні реакції. Правило Содді-Фаянса. Ядерна енергетика. Порядковий номер елемента. Закон Мозлі. Корпускулярно-хвильова природа електрона. Діалектичний характер Періодичного закону. Природна і штучна радіоактивність. Основні види радіоактивних перетворень. Ядерна енергетика. Радіоактивне забруднення. Вплив радіоактивного випромінювання на здоров'я людини і навколишнє середовище.

Рівняння Шредінгера. Квантово-механічна модель атома. Квантові числа. Атомні орбіталі. Принцип Паулі. Порядок заповнення атомних орбіталей. Правило Гунда. Правило Клечковського. Будова багатоелектронних атомів. Періодичний закон з точки зору сучасного вчення про будову атомів.

Тема 6. Будова молекул та хімічний зв'язок

Основні типи та характеристики хімічного зв'язку. Ковалентний та іонний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Ненасиченість іонного зв'язку. Насиченість ковалентного зв'язку. Спрямованість ковалентного зв'язку. Гібридизація валентних орбіталей. Поняття про метод молекулярних орбіталей. Водневий зв'язок. Донорно-акцепторний зв'язок, як різновид ковалентного зв'язку. Будова та властивості молекул. Металевий зв'язок та метали. Хімічний зв'язок у напівпровідниках та діелектриках. Основні види взаємодії молекул. Сили міжмолекулярної взаємодії. Хімічна будова твердого тіла. Анізотропія й ізотропія. Типи кристалічних структур.

Змістовий модуль 4. Енергетика та направленість хімічних процесів

Тема 7. Закономірності хімічних процесів, елементи термодинаміки

Енергетичні ефекти хімічних реакцій. Внутрішня енергія та ентальпія. Термохімія. Закони Гесса. Ентальпія утворення хімічних сполук. Ентропія хімічних реакцій. Умови хімічної рівноваги. Константа рівноваги та її зв'язок з термодинамічними функціями. Хімічна рівновага в гетерогенних системах. Фазова рівновага та правило фаз. Фізико-хімічний аналіз двохкомпонентних систем. Розподіл третього компонента між двома рідинами, які не змішуються. Екстракція. Сорбція. Поверхнево-активні речовини. Адсорбція. Адсорбційна рівновага. Гетерогенні дисперсні системи. Колоїдні системи та їх одержання. Будова колоїдних часток. Коагуляція. Емульсії. Суспензії.

Тема 8. Хімічна кінетика.

Хімічна кінетика та рівновага. Швидкість хімічної реакції та її залежність від концентрації та температури. Константа швидкості реакції. Гомогенний каталіз. Ланцюгові реакції. Фізичні методи прискорення хімічних реакцій. Швидкість гетерогенних хімічних реакцій. Гетерогенний каталіз. Принцип Ле-Шательє.

МОДУЛЬ 3

Змістовий модуль 5. Розчини. Дисперсні системи. Дисоціація і комплексоутворення.

Тема 9. Дисперсні системи.

Дисперсні системи. Поняття про ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності та агрегатним станом дисперсного середовища. Розчини, їх класифікація. Вода як розчинник. Поняття про колоїдні системи, їх різновиди. Способи отримання колоїдних розчинів. Властивості колоїдних розчинів: молекулярно-кінетичні й оптичні особливості, поверхневі явища (поверхнево-активні і поверхнево-інактивні речовини). Фактор стабільності колоїдно-дисперсних систем. Будова міцел. Коагуляція. Правило Шульце-Гарді.

Поверхневі явища і сорбція. Вільна поверхнева енергія і поверхневий натяг. Види сорбції. Адсорбція на межі рідина - газ, тверде тіло - газ. Правило Дюкло-Траубе. Ізотерма

адсорбції Ленгмюра. Рівняння Гіббса. Явище змочування. Значення колоїдних розчинів у природі і виробництві.

Тема 10. Електроліти та неелектроліти

Властивості розчинів неелектролітів. Способи вираження концентрації розчинів. Розчинність газів в рідинах, закон Генрі-Дальтона. Теплові процеси при розчиненні. Осмос, закон Вант-Гоффа. Тиск насиченої пари розчинника над розчином. Закон Рауля. Температура кипіння та температура замерзання розчинів. Ебуліоскопічна та криоскопічна константи. Антифризи.

Властивості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Слабкі та сильні електроліти. Ступінь та константа дисоціації. Теорія сильних електролітів. Добуток розчинності. Іонно-молекулярні рівняння.

Тема 11. Гідроліз солей

Вода як розчинник. Електрохімічна дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник середовища. Шкала рН. Гідроліз солей різного типу. Теорія кислот та основ.

Тема 12. Комплексні (координаційні) сполуки

Комплексні сполуки. Структура комплексних сполук. Координаційна теорія А. Вернера. Комплексоутворювачі і ліганди, координаційні числа. Номенклатура комплексних сполук та їх класифікація. Природа хімічного зв'язку. Ізомерія комплексних сполук та її види. Дисоціація цих сполук в розчинах. Константа нестійкості. Роль комплексних сполук в живих організмах. Гемоглобін, хлорофіл. Застосування комплексних сполук в аналітичній хімії, медицині, промисловості, в процесах очищення води та інших галузях народного господарства

МОДУЛЬ 4

Змістовий модуль 6. Окисно-відновні процеси. Основи електрохімії та корозії

Тема 13. Окисно-відновні реакції. Окисно-відновні реакції. Поняття про процеси окиснення-відновлення. Ступінь окиснення. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу. Типи окисно-відновних реакцій. Фактори, які впливають на окисно-відновні реакції. Типи хімічних реакцій. Міжмолекулярні природні реакції окиснення-відновлення.

Тема 14. Електрохімічні процеси. Електрохімічні процеси. Поняття про електрод та електродний потенціал. Подвійний електричний шар. Вимірювання електродних потенціалів. Стандартний водневий електрод. Стандартні електродні потенціали і ряд активності металів. Фактори, від яких залежить величина електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Гальванічні елементи. Вимірювання та обчислення ЕРС. Акумулятори. Паливні елементи. Альтернативні джерела енергії.

Тема 15. Електроліз. Електроліз розплавів і розчинів. Закони Фарадея. Послідовність розряду йонів і молекул на електродах. Перенапряга. Використання електролізу. Електролітичне добування та очищення металів і сплавів. Електрохімічне вилучення важких металів з відходів.

Тема 16. Корозія. Корозія металів і сплавів. Поняття та особливості корозії металів. Питання економіки пов'язані з корозією. Класифікація корозійних процесів. Хімічна корозія. Електрохімічна корозія з кисневою та водневою деполяризацією. Методи захисту металів від корозії та їх класифікація. Електрохімічні методи (анодний, катодний, протекторний). Зміна середовища. Інгібітори та активатори корозії. Процеси пасивування металів. Захисні покриття від корозії. Анодні та катодні металічні покриття. Захисні плівки від корозії. Оксидування.

МОДУЛЬ 5

Змістовий модуль 7. Загальна характеристика хімічних елементів

Тема 17. Загальна характеристика хімічних елементів.

Загальна характеристика металів. Залежність властивостей металів від їх розташування в періодичній системі Д.І. Менделєєва. Форми знаходження металів у природі. Основні методи одержання металів. Одержання чистих металів. Основні види корозії. Хімічна корозія. Електрохімічна корозія. Методи захисту від корозії:

Загальна характеристика неметалів. Положення неметалів у періодичній системі. Залежність властивостей неметалів від їх розташування в періодичній таблиці Д.І. Менделєєва. Зміна металічного та неметалічного характеру елементів за групами і періодами. Зміна кислотно–основних властивостей оксидів і гідроксидів за групами і періодами. Форми знаходження неметалів у природі. Способи добування неметалів.

Тема 18. Загальні властивості металів та сплавів.

Хімія металів. Загальна характеристика металів. Знаходження металів в природі. Основні методи добування. Причини подібності та відмінності фізичних властивостей металів. Утворення металічного зв'язку за методом молекулярних орбіталей. Причина подібності хімічних властивостей металів. Хімічні властивості металів (відношення до простих окислювачів, води, кислот та лугів). Комплексоутворення. Фізіологічна активність йонів металів

Фізико-хімічний аналіз металевих сплавів. Інтерметалічні сполуки. Використання металевих сплавів і покриттів у техніці. Форми знаходження металів у природі. Добування металів з руд. Основні методи відновлення металів. Одержання чистих і надчистих металів.

s- і p-метали та їх сполуки. Лужні і лужноземельні метали їх електронні структури, знаходження в природі, добування і фізико-хімічні властивості. Фізіологічна активність і токсична дія сполук цих металів. Алюміній і споріднені йому елементи. Властивості їх сполук

Легкі конструкційні матеріали. Особливості властивостей Магнію, Берилію, Алюмінію, Тітану. Знаходження у природі, виділення у вільному стані у вигляді сполук. Використання у техніці.

Метали групи Цинку, Галію і Германію. Цинк, Кадмій, Меркурій. Галій, Індій, Талій. Германій, Олово, Свинець. Їх особливості, властивості, знаходження у природі, виділення у вільному стані та використання у техніці.

Тема 19. Неорганічна хімія p–елементів. Хімія напівпровідників.

Вступ до хімії елементів. Розповсюдження в космосі і земній корі. Структура та властивості простих речовин, принципи їх отримання.

Хімія неметалів. Положення Гідрогену в періодичній системі та специфічність його властивостей. Фізичні та хімічні властивості Гідрогену. Бінарні сполуки Гідрогену. Гідроген пероксид, його добування, фізичні та хімічні властивості і застосування.

Загальна характеристика галогенів, їх добування фізичні властивості і застосування. Галогени в природі. Хімічні властивості галогенів, їх сполуки з Гідрогеном і Оксигеном. Біологічна функція і токсична дія галогенів та їх сполук.

Добування і властивості кисню. Застосування та біологічна роль Оксигену в природі. Озон та його властивості. Роль озонowego шару. Склад атмосферного повітря Землі.

Сірка, її добування і властивості. Сполуки Сульфуру з Гідрогеном і металами. Оксиди Сульфуру. Сульфідна і сульфатна кислоти та їх солі. Тіосульфати. Біологічна функція і токсична дія сполук Сульфуру, «кислотні дощі».

Азот в природі, добування властивості і застосування. Сполуки Нітрогену з Гідрогеном, властивості і застосування амоніаку, гідразину і гідроксиламіну. Оксиди Нітрогену та їх похідні. Нітритна і нітратна кислоти та їх солі. Біологічна функція Нітрогену та токсична дія його сполук.

Поширення Фосфору в природі, його добування, властивості і застосування.

Сполуки Фосфору з Гідрогеном і галогенами. Оксиди і кислоти Фосфору. Біологічна функція Фосфору і токсична дія його сполук.

Вуглець та його алотропні видозміни в природі, їх коротка характеристика. Адсорбція на вугіллі. Сполуки Карбону з металами і Нітрогеном. Оксиди Карбону. Карбонатна кислота і її солі. Біологічна функція і токсична дія сполук Карбону. Ціаніди. Парниковий ефект і шляхи його подолання.

Силіцій в природі. Його добування і властивості. Сполуки Силіцію з Гідрогеном, галогенами і Оксигеном. Силікатна кислота та її солі. Природні та штучні силікати, скло, кераміка, цемент. Біологічна функція та токсична дія сполук Силіцію.

Якісні реакції на аніони біогенних елементів (Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} , SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , BO_3^{2-} , AsO_4^{3-} , AsO_3^{3-})

Елементи напівпровідники. Напівпровідникові сполуки. Фізико-хімічні засоби обробки напівпровідників.

Змістовий модуль 8. Спеціальні розділи хімії

Тема 20. Хімія в'яжучих речовин.

Визначення та класифікація в'яжучих речовин та їх властивості. Повітряні та гідравлічні в'яжучі речовини. Портланд цемент. Процеси зхвачування та твердіння. Бетон. Корозія бетонів та методи боротьби з нею.

Тема 21. Хімія води.

Будова молекул та властивості води. Природні води та їх склад. Твердість води. Методи пом'якшення води. Колоїдні речовини природних вод та їх усунення. Пом'якшення та знесолювання води. Методи осадження, іонного обміну та мембранні методи.

Тема 22. Елементи органічної хімії. Органічні полімерні матеріали. Будова, класифікація та властивості органічних сполук. Хімія полімерів. Методи одержання полімерів. Залежність властивостей полімерів від складу і структури. Хімія полімерних конструкційних матеріалів. Хімія композиційних матеріалів. Полімерні покриття та клеї. Хімія полімерних діелектриків. Хімія полімерних провідників.

Тема 23. Хімія та охорона навколишнього середовища.

Технічний прогрес та його екологічні проблеми. Роль хімії в вирішенні екологічних проблем. Продукти горіння палива та захист повітряного басейна від забруднення. Методи маловідхідної технології. Охорона водного басейну. Характеристика стічних вод. Методи очищення стічних вод. Методи замкненого водообігу.

МОДУЛЬ 6

Змістовий модуль 9. Основи біогеохімії. Прикладні аспекти біогеохімічних досліджень та використання геохімічного інструментарію при вирішенні екологічних проблем

Тема 24. Біогеохімія як наука. Задачі, місце в системі природознавчих наук, зв'язок з геохімією, біологією та екологією; завдання науки. Основні закони (біогенної міграції Кларка-Вернадського, біологічного кругообігу, вектора розвитку, єдності організму і середовища, загального розсіювання хімічних елементів, константності біосфери, мінімуму Лібиха, або тріади родючості, оборотності біосфери Дансеро, толерантності Шелфєорда, ноосфери Вернадського, фізико-хімічної єдності живої речовини Вернадського). Головні закономірності (Гаркінса, усереднення, Ферсмана, еволюційного розвитку, переважання в літосфері елементів, атомні маси яких кратні чотирьом, переважання в літосфері шостих за протонним числом або непарних елементів у періодичній таблиці хімічних елементів). Об'єкт дослідження біогеохімії. Принципи біогеохімії (актуалізму, Бауєра, Дана, Реді, енергетичний). Правила біогеохімії (Д.І. Менделєєва, Оддо-Гаркінса, О.І. Перельмана, поширення колоїдних систем в біосфері, Ферс-мана). Методологія біогеохімії. Значення біогеохімічної науки для пізнання біосфери. Роль В.І.Вернадського в її становленні та розвитку. Внесок сучасників та

послідовників В.І. Вернадського в біогеохімію. Коротка історія виникнення і розвитку “геохімії ландшафту”. Роботи В. В. Докучаєва, В. І. Вернадського, А. Е. Ферсмана, О. І. Перельмана, Б. Б. Полинова в галузі біогеохімії ландшафтів.

Концепції біосфери. Жива речовина, біокосні системи, біогеохімічні цикли, як теоретичні основи науки. Будова мегабіосфери за М.Б. Вас-соєвичем. Енергетика біосфери. Структура біосфери, її компоненти. Особливості і властивості біосфери. Типи речовини в біосфері. Жива речовина як найпотужніша геологічна сила біосфери. Еволюція біосфери. Су-часний стан ноосферної концепції і потенційні шляхи її розвитку. Роль біологічного фактора в самоочищенні біосфери.

Кларк як одиниця середнього знаходження елемента у земній корі. Кларк концентрацій. Біофільність. Класифікація біогенних елементів за кількісним і фізіологічним критерієм (макро-, мікро-, ультрамікроелементи; елементи, кларк яких не визначений; елементи, які не знайдені у живій речовині). Дефіцитні та надлишкові елементи на графіку Ферсмана (залежності кларків від протонного числа). Коефіцієнт біологічного поглинання живої речовини

Тема 25. Класифікація видів міграції. Механічна міграція, її показник. Внутрішні і зовнішні показники фізико-хімічної міграції (йонний потенціал Ка-ртledge; енергетичні коефіцієнти йонів за О.Є. Ферсманом). Геохімічні класифікації елементів за міграційними особливостями (В.І. Вернадського, В.М. Гольдшміда, О.І. Перельмана, О.П. Виноградова).

Концепція геохімічного бар'єра, її автор О.І. Перельман. Класифікація геохімічних бар'єрів: а) за масштабністю, б) за типом міграції, в) за на-копичуванням хімічних елементів, г) за напрямком міграційного потоку. Основні характеристики бар'єрів: концентрації елементів на бар'єрі, градієнт і контрастність. Формування природних, штучних, техногенних, соціальних і комплексних бар'єрів.

Концепція кругообігу: предбіотичний мінеральний цикл, біотичний, біологічний, геологічний, великий біогеохімічний цикли. Кількісні показники біогеохімічного колообігу: індекс біогеохімічного кругообігу, індекс водної міграції, коефіцієнт розпаду осаду. Походження життя і еволюція біогеохімічних циклів біогенних елементів: Карбону, Нітрогену, Фосфору, Кальцію, Силіцію, Феруму, Оксигену і сполук H_2O , CO_2 тощо. Техногенні фактори порушення їх кругообігу. Техногенна міграція хімічних елементів та їх технофільність. Кругообіг важких металів. Техногенні геохімічні аномалії в біосфері, проблеми і шляхи їх розв'язання.

Тема 26. Органічна геохімія. Унікальність Карбону в біосфері. Органічна речовина як геохімічний акумулятор.. Класифікація органічних речовин. Класифікація вуглеводнів. Біогеохімічні фактори формування нафти і відкладень керогену. Склад нафти, природного газу. Номенклатура органічних сполук за правилами IUPAC 1993 р. і рекомендацій УНКоХіТерН. Огляд природних джерел, фізичних і хімічних властивостей вуглеводнів, оксигеновмісних та гетероциклічних сполук, їх екологічна небезпека як потенційних полютантів довкілля. Якісні реакції на органічні сполуки (алкени, алкіни, арени, спирти, феноли, альдегіди, карбонові кислоти, амінокислоти, вуглеводи). Природні біологічно-активні речовини і біополімери: гумін, гумусові та фульвокислоти ґрунту, амінокислоти, пептиди, протеїни, ліпіди, лігнін, вуглеводи, нуклеїнові кислоти. Особливості кругообігу органічних речовин

Тема 27. Методи вивчення біогеохімії. Вплив забруднюючих речовин на біосферу. Характеристика забруднювачів біосфери та їх наслідки: важкі метали (хвороба Мінамата, меркуріалізм, ітаї-ітаї, канцерогенез, алергія), цемент, азбест, пил, мінеральні добрива, детергенти, вуглеводні (алкани, алкени, алкіни, циклоалкани, арени), нафта, поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ: бенз[а]пірен, антрацен, флуорантен), діоксин, хлоро- і флуоровуглеводні, феноли, альдегіди, пестициди. Синергізм і кон'югація біоцидних стресорів. Необхідність біогеохімічного районування територій. Біогеохімічні провінції. Біогеохімічні ендемії і роль мікроелементів (гало-генів, Cu, Zn, Co, Mn, B, Mo, Pb) в їх прояві. О.П. Виноградов – першовідкривач біогеохімічних провінцій і ендемічних

хвороб

Основи біоіндикації. Сутність біоіндикації і біотестування. Типи біо-індикації в залежності від біоіндикатора; види і форми біоіндикації Фізіо-логічний діапазон толерантності й екологічні потенції. Часові типи біоіндикації. Рівні біоіндикації. Методи біоіндикації. Основні напрями фі-тоіндикації: біогеохімічна, галоіндикація, гідроіндикація, агроіндикація, кліматична, созоєкологічна. Макро- і мікроскопічні морфологічні зміни, що використовують при фіто- та біоіндикації. Тест-рослини, терігенні та водні тварини як показники техногенних аномалій. Дія стресорів на процеси катаболізму і анаболізму в рослинах. Тварини, мікроорганізми і віруси як біоіндикатори.

Склад поверхневих вод (ПВ) і чинники, які його визначають. Гідросфера.

Будова і склад. Способи класифікації ПВ. Визначення і способи оцінки вмісту органічних речовин у ПВ. Біогенні елементи. Мікроелементи у складі ПВ.

Тема 28. Фізико-хімічні процеси в гідросфері. Вуглекислотна рівновага в ПВ. Агресивна дія води на бетон. Води Світового океану і джерела солей в них. ПВ суші і льодовики. Підземні води. Походження води на Землі. Рівняння водного балансу в гідросфері. Геохімічна роль води в земній корі. Хімічний склад ПВ і чинники його формування. Антропогенні зміни хімічного складу ПВ і їх наслідки. Твердість води, її види Класифікація вод за твердістю. Евтрофікація водойм, причини і наслідки.

Тема 29. Фізико-хімічні процеси в атмосфері. Атмосфера. Будова, склад і походження. Головні, другорядні компоненти і мікрокомпоненти атмосфери. Історія і геохімічна роль кисню, азоту, вуглекислоти та інших компонентів. Антропогенні забруднювачі атмосфери. Геохімічна роль атмосфери в сучасному геологічному середовищі. Хімія стратосфери. Хімічні перетворення органічних речовин в тропосфері. Склад і будова атмосфери. Утворення і руйнування озону в атмосфері. Радикальний механізм реакцій руйнування озону. Перетворення домішок в тропосфері. Вільні радикали в тропосфері. Хімічні перетворення органічних сполук в тропосфері.

Тема 30. Ґрунти і їх геохімічна роль.. Земна кора. Сучасні уявлення про «земну кору». Будова і склад. Поняття про «навоколишнє середовище», «геохімічні системи», «геохімічний фон», «геохімічні природні і антропогенні аномалії». Походження геосфер земної кори. Основний геохімічний закон Гольдшмідта. Форми знаходження хімічних елементів в земній корі. Здатність хімічних елементів до концентрації і розсіяння. Чинники ґрунтоутворення. Складові частини ґрунту, їх роль у функціонуванні ґрунту, зміна її хімічного складу. Форми знаходження хімічних елементів в ґрунтах, осіданнях і породах, їх вплив на міграційну здатність елементів, доступність їх рослинам.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| | |
|-------------------------------|---|
| Програмні результати навчання | ПРН-02. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування. ПРН-03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування. ПРН-06. Виявляти фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття. |
|-------------------------------|---|

ОЦІНЮВАННЯ

| Форми поточного та підсумкового контролю | | Поточний контроль – 20 балів Проміжний контроль - 40 балів Підсумковий контроль – (іспит) - 40 балів | |
|--|-------------------------------|--|---|
| КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ | | | |
| Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік). | | | |
| Підсумкові бали навчальної дисципліни контролем | | = Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем) | + Кількість балів за підсумковим контролем |
| ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS | | | |
| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS | |
| | | Оцінка | Пояснення |
| 90-100 | Відмінно («зараховано») | A | «Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою. |
| 80-89 | Добре («зараховано») | B | «Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками. |
| 75-79 | | C | «Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками. |
| 65-74 | Задовільно («зараховано») | D | «Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками. |
| 60-64 | | E | «Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою |

| | | | |
|-------|-----------------------------------|----|--|
| | | | навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки. |
| 21-59 | Незадовільно («не зараховано») | FX | «Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки |
| 1-20 | | F | «Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки |

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. *Висоцька Т. І.* Конспект лекцій з дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» містить матеріали до лекцій за темами, що передбачені програмою дисципліни «Хімія та основи біогеохімії». Призначені для студентів спеціальності 101 «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія транспортної інфраструктури» усіх форм навчання. – К.:ДУІТ. 2021.

2. *Висоцька Т. І.* Методичні вказівки для проведення практичних робіт з дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» містять матеріали до виконання практичних робіт за темами, що передбачені програмою дисципліни «Хімія та основи біогеохімії». Призначені для студентів спеціальності 101 «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія транспортної інфраструктури» усіх форм навчання – К.:ДУІТ.2020.

3. *Висоцька Т. І.* Методичні вказівки для проведення практичних робіт з хімії для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форм навчання. К.:ДУІТ. 2019.

4. *Басов В. П., Родіонов В. М., Юрченко О. Г.* Хімія. Київ, Вид-во «Каравелла», 2002, 280 с.

5. *Шульгін В., Слободяник М., Павленко В. та ін.* Хімія. Базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів. Вид-во «Фоліо», 2014, 958 с.

6. *Рейтер Л. Г., Степаненко О.М., Басов В.П.* Теоретичні розділи загальної хімії. Київ, Вид-во «Каравелла», 2003, 352 с.

Додаткова

7. Гомонай В. І., Мільович С. С. Загальна та неорганічна хімія: підручник. Вінниця: Нова Книга, 2016, 448 с.

8. Чухрій Ю. П., Диханов С. М. Основи біогеохімії: Навчальний посібник. Одеса, Одеська державна академія холоду, 2009, 50 с.

9. Мітрясова О. П. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник. Київ, Вид-во «Кондор», 2016, 384 с.

10. Даценко В. В., Хоботова Е. Б. Основи біогеохімії: навчальний посібник, Харківський автомобільно-дорожній університет, Харків, 2010

Інтернет-ресурси

11. <http://www.menr.gov.ua> – Сайт Міністерство екології та природних ресурсів України.

12. <http://www.uz.gov.ua/> – Сайт «Державна адміністрація залізничного транспорту України»

13. <http://www.nbu.gov.ua/> - Національна бібліотека В.І.Вернадського