

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

**Київський інститут залізничного транспорту**

**Факультет «Управління залізничним транспортом»**

**Кафедра «Екології та безпеки життєдіяльності»**

**Затверджую**

Завідувач кафедри ЕБЖ

О.Я. Пилипчук \_\_\_\_\_

Протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ р.



**ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Викладач	Кандидат хімічних наук, доцент ВИСОЦЬКА Тетяна Іванівна
E-mail	vusocka_ti@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Хімія
Офіційна назва освітньої програми	Транспортні технології (на залізничному транспорті)
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	27«Транспорт»
Спеціальність	275 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін загальної підготовки, вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Метою навчальної дисципліни є формування наукового світогляду здобувачів вищої освіти, розвиток у них сучасних форм теоретичного мислення та здатності аналізувати ХІМІЧНІ явища, формування умінь і навичок для застосування хімічних законів і процесів у майбутній практичній діяльності.
Інтегральна	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та

компетентність	вирішувати практичні проблеми у галузі транспорту з використанням теорій та методів сучасної транспортної науки на основі системного підходу та з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування транспортних систем.
Загальні компетентності	ЗК-2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. ЗК-6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК-9. Навики здійснення безпечної діяльності. ЗК-10. Прагнення до збереження навколишнього середовища. ЗК-13. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
Спеціальні (фахові) компетентності	СК-1. Здатність аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища. СК-9. Здатність оцінювати експлуатаційні, техніко-економічні, технологічні, правові, соціальні, та екологічні складові організації перевезень.

## ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

### Змістовий модуль 1. Основні поняття і закони хімії

#### Вступ

Хімія як предмет природознавства. Предмет хімії та її зв'язок з іншими науками. Значення хімії у формуванні світогляду у вивченні природи та розвитку техніки. Хімізація народного господарства. Хімія та охорона навколишнього середовища.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: хімія, охорона довкілля.

#### Тема 1. 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.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: атом, молекула, хімічний елемент.

#### Тема 2. 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.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: Оксиди, основи, кислоти, солі.

#### 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.

Література: 1, 4 – 6, 10.

Ключові слова: елемент, період, група.

## **Змістовий модуль 2. Будова речовин**

### **Тема 4. Будова речовин**

Основні дані 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. Рівняння Шредінгера. Квантово–механічна модель атома. Квантові числа. Атомні орбіталі. Принцип Паулі. Порядок заповнення атомних орбіталей. Правило Гунда. Правило Клечковського. Будова багатоелектронних атомів.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: атом, ядро, електрон.

### **Тема 5. 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.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: зв'язок, ковалентний, іонний, водневий, металевий.

## **Змістовий модуль 3. Закономірності хімічних процесів**

### **Тема 6. 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. Принцип Ле–Шательє. 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.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: ентропія, ентальпія, екстракція, сорбція, емульсія, суспензія.

### **Тема 7. Хімічна кінетика**

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.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: швидкість реакції, концентрація, температура.

## **Змістовий модуль 4. Розчини**

## **Тема 8. Розчини**

Типи розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Закони ідеальних розчинів. Фізичні властивості водних розчинів. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля. Залежність температури кипіння та замерзання розчинів від їх концентрації. Ебуліоскопічна та криоскопічна константи. Розчини електролітів та неелектролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Властивості розчинів електролітів. Активність. Добуток розчинності. Іонно-молекулярні рівняння. Вода як розчинник. Електрохімічна дисоціація води. Водневий показник середовища. Шкала рН. Гідроліз солей різного типу.. Теорія кислот та основ.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: ебуліоскопічна та криоскопічна константи, електроліти.

## **Тема 9. Координаційні сполуки**

Визначення координаційної сполуки: координаційна сфера, центральний атом, ліганди, заряд та координаційне число комплексів. Типи комплексних сполук. Поняття про теорію комплексних сполук.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: координаційна сфера, центральний атом, ліганди, координаційне число.

## **Змістовий модуль 5. Окисно-відновні процеси**

### **Тема 10. Окисно-відновні реакції та електрохімічні процеси**

Ступінь окиснення. Окисники і відновники. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій ОВР. Виявлення окисника та відновника. Типи ЛВР (міжмолекулярні, внутрішньомолекулярні, реакції диспропорціювання). Метод електронного балансу. Окисно-відновний процес у гальванічному елементі. Стандартний електродний потенціал металу. Ряд напруг металів. Рівняння Нернста. Вплив середовища на перебіг ОВР. Електроліз як окисно-відновний процес. Закони Фарадея. Електроліз розплавів та розчинів безкисневих та кисневмісних сполук. Електроліз з нерозчинним та розчинним анодом. Вихід речовини за струмом. Практичне використання електролізу. Хімічні джерела електричної енергії. Акумулятори кислотні та лужні.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: окисник, відновник, гальванічний елемент, електроліз, корозія.

## **Змістовий модуль 6. Загальна характеристика хімічних елементів**

### **Тема 11. 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.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: метали, неметали, руди.

## **Змістовий модуль 7. Спеціальні розділи хімії**

### **Тема 12. Спеціальні розділи хімії**

Загальні властивості металів та сплавів. Легкі конструкційні матеріали. Метали груп ванадію, хрому і мангану. Метали родини Феруму. Підгрупа Купруму. Метали групи Цинку, Галію і Германію. Неорганічна хімія р-елементів. Хімія напівпровідників. Хімія в'язучих речовин. Хімія води. Елементи органічної хімії. Органічні полімерні матеріали. Хімія та охорона навколишнього середовища.

Література: 1, 4 – 6.

Ключові слова: Вуглець, в'язучі речовини, полімери.

### **Індивідуальні завдання**

Передбачені індивідуальні розрахункові завдання за варіантами практичних робіт:

Тема 1. Основні операції хімічного практикуму.

Тема 2. Основні класи неорганічних сполук.

Тема 3. Періодичний закон Д.І.Менделєєва. Будова ядра атома.

Тема 4. Будова атомів і молекул.

Тема 5. Реакції обміну.

Тема 6. Гідроліз солей. Реакції комплексоутворення.

Тема 7. Окисно-відновні реакції. Основи електрохімії.

## РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	<p>РН-1. Брати відповідальність на себе, проявляти громадянську свідомість, соціальну активність та участь у житті громадянського суспільства, аналітично мислити, критично розуміти світ.</p> <p>РН-3. Давати відповіді, пояснювати, розуміти пояснення, дискутувати, звітувати державною мовою на достатньому для професійної діяльності рівні.</p>
-------------------------------	---

## ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 20 балів Проміжний контроль - 40 балів Підсумковий контроль – (залік) - 40 балів		
<b>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ</b>			
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			
<b>ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS</b>			
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 хімії для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форм навчання. К.: ДУІТ, 2019.

3. *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.

4. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: підручник – К.: Каравелла, 2008. – 304 с.

5. *Рейтер Л. Г., Степаненко О. М., Басов В. П.* Теоретичні розділи загальної хімії. – К.: Каравелла, 2008. – 304 с.

6. *Коровин Н.В.* Общая химия: учебник – М.: Высш. шк., 2006. – 556 с.

### Додаткова

7. *Басов В. П., Родіонов В. М., Юрченко О. Г.* ХІМІЯ – К.: Каравелла, 2005. – 318 с.

8. *Харин А.Н., Катаева Н.А. Харина Л.Т.* Курс химии. – М.:Высшая школа, 1983 г. – 511 с.

9. IUPAC Compendium of Chemical Terminology - the Gold Book. URL: <http://goldbook.iupac.org/>

10. Періодична система хімічних елементів / Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>

11. The Map of Chemistry. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=P3RXtoYCW4M>