

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан біологічного факультету

Л.О. Димченко

(ініціали та прізвище)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДІСЦИПЛІНИ
ФІЗИЧНА ХІМІЯ

підготовки бакалавра

денної форми здобуття освіти
освітньо-професійна програма Хімія

спеціальності 102 Хімія

(шифр, назва спеціальності)

Викладач: Седаш Юрій Володимирович, к.хім.н., викладач кафедри хімії

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Протокол № 2 від "02" 09 2024 р.
В. о. завідувача кафедри хімії

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

В.І. Генчева

(підпис)

(ініціали, прізвище)

М.М. Корнет

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Зв'язок з викладачем:

E-mail: sy87@ukr.net

Сезн ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4136>

Телефон: (061) 228-75-32 (кафедра), +38095-881-94-14

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення), 0958819414 (Viber)

Кафедра: хімії, III корпус, ауд. 301,

1. Опис навчальної дисципліни

Курс складається з двох навчальних модулів: «Термохімія та хімічна рівновага», «Фазові рівноваги».

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізична хімія» є навчити студентів на основі знань головних розділів фізичної хімії з'ясувати можливість протікання хімічних процесів, залежність напрямку, швидкості і межі перебігу хімічних процесів від зовнішніх умов та властивостей молекул речовин, які беруть участь в хімічній реакції.

Фізична хімія — галузь науки, що вивчає хімічні явища та процеси на основі загальних принципів фізики з використанням фізичних експериментальних методів. Фізична хімія є основним теоретичним фундаментом сучасної хімії, що використовує теоретичні методи таких найважливіших розділів фізики, як квантова механіка, статистична фізика та термодинаміка, нелінійна динаміка, теорія поля та ін. Вона включає вчення про будову речовини термодинаміку, хімічну кінетику та каталіз. В якості окремих розділів виділяють також електрохімію, фотохімію, фізичну хімію поверхневих явищ, радіаційну хімію, вчення про корозію металів, фізико-хімію високомолекулярних сполук та ін. Більшість розділів фізичної хімії має досить точні межі за об'єктами та методами дослідження, за методологічними особливостями та використовуваним апаратом.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізична хімія» є: вивчення та пояснення основних закономірностей, що визначають напрямки хімічних процесів, швидкість їх протікання, дії на них середовища, домішок і ін., визначення умов отримання максимального виходу необхідних продуктів.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Обов'язкова
Семестр	5-й
Кількість кредитів ECTS	6
Кількість годин	180
Лекційні заняття	28 год.
Лабораторні заняття	42 год.
Самостійна робота	110 год.
Консультації	п'ятниця (14.30-16.00) Zoom (Ідент.: 428 233 089 Код 0UKhJS)
Вид підсумкового семестрового контролю:	екзамен
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4136



2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

КОМПЕТЕНТНОСТІ/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди.	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ЗК 2 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди.	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ЗК 3 Здатність працювати у команді.	Інтелектуальні ігри, лабораторні роботи, ситуація-модель.	Виконання завдань лабораторних робіт; розв'язання ситуаційних задач
ЗК 5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	Моделювання, лекція, дискусія, інформаційне повідомлення, катехічна бесіда, формалізація.	Тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ЗК 8 Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).	Моделювання, досліди, самостійне спостереження	Виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ЗК 9 Прагнення до збереження навколишнього середовища	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди.	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ЗК 14 Відкритість до застосування хімічних знань та вмій в широкому діапазоні майбутніх місць роботи та в повсякденному житті.	Моделювання, лекція, дискусія, інформаційне повідомлення, катехічна бесіда, формалізація.	Тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
СК 2 Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати	Моделювання, досліди, самостійне спостереження	Виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



обґрунтовані рішення в області хімії.		
СК 4 Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.	Моделювання, самостійне спостереження	Виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
СК 7 Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.	Лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
СК 9 Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.	Лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
СК 12 Здатність застосовувати сучасні уявлення про теорію будови, номенклатуру, методи одержання та хімічні перетворення речовин; взаємозв'язок будови, реакційної здатності та біологічної активності речовин.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди.	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ПРН 1 Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди.	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ПРН 4 Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди.	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ПРН 5 Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.	Моделювання, досліди, демонстрація, пояснення, аналіз і синтез.	Виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.



ПРН 8 Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади	Досліди, демонстрація, пояснення, аналіз.	Виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ПРН 14 Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.	Моделювання, досліди, демонстрація, пояснення, аналіз і синтез.	Виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ПРН 16 Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.	Моделювання, демонстрація, пояснення, аналіз.	Виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ПРН 17 Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.	Інтелектуальні ігри, лабораторні роботи, ситуація-модель.	Виконання завдань лабораторних робіт; розв'язання ситуаційних задач
ПРН 20 Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	Моделювання, лекція, дискусія, інформаційне повідомлення, катехічна бесіда, формалізація.	Тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ПРН 23 Грамотно представляти результати своїх досліджень у письмовому вигляді державною та іноземною мовами з урахуванням мети спілкування	Лекція, дискусія, інформаційне повідомлення, катехічна бесіда, формалізація.	Тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Термохімія та хімічна рівновага

Тема 1. Предмет і основні поняття термодинаміки. Перший закон термодинаміки.

Основні поняття і величини. Енергія, теплота та робота. Процеси. Оборотноість та необоротноість. Нульовий і перший закон термодинаміки. Ентальпія. Застосування першого закону термодинаміки до хімічних процесів

Тема 2. Закони термохімії. Термохімічні розрахунки хімічних процесів.

Термохімія. Теплоти хімічних реакцій. Закон Гесса. Теплоти утворення, згоряння, розчинення речовин. Теплоємність. Залежність теплового ефекту від температури. Закон Кіргофа. Енергія хімічних зв'язків.



Тема 3. Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали.

Другий закон термодинаміки. Ентропія, розрахунок її для різних термодинамічних процесів. Основні термодинамічні характеристичні функції, термодинамічні потенціали. Умови рівноваги. Максимальна робота, як міра хімічної спорідненості. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Поняття про хімічний потенціал. Елементи статистичної термодинаміки. Основні поняття. Механічне описання молекулярної системи. Розподіл молекул за швидкостями та розподіл імовірностей для швидкостей молекул. Підрахунок мікростанів та закон розподілу молекул за енергіями (закон Больцмана).

Тема 4. Хімічна рівновага в газах та розчинах

Термодинамічна характеристика рівноважного стану системи. Закон діяння мас. Термодинамічний вивід закону діяння мас і константи рівноваги. Рівняння ізотерми Вант-Гоффа. Максимальна робота і константи рівноваги. Вплив температури на хімічну рівновагу. Рівняння ізобари і ізохори Вант-Гоффа. Залежність константи рівноваги від тиску. Принципи рухомої рівноваги. Принцип Бертло. Розрахунки константа рівноваги.

Змістовий модуль 2.. Фазові рівноваги

Тема 5. Термодинаміка однокомпонентних систем.

Загальні поняття. Правило фаз Гіббса. Однокомпонентні системи. Рівняння Клапейрона – Клаузиса для фазових переходів однокомпонентних систем.

Тема 6. Термодинаміка багатокомпонентних систем.

Двокомпонентні системи з простою евтектикою. Термічний аналіз. Бінарні системи з хімічною сполукою, яка плавиться а) конгруентно та б) інконгруентно. Трикомпонентні системи. Способи зображення складу трикомпонентної системи. Об'ємна діаграма стану.

Тема 7. Рівновага рідкий розчин пара.

Загальна характеристика розчинів. Концентрація розчинів. Газові суміші. Основні ознаки ідеальних та гранично розбавлених розчинів. Рівновага рідкий розчин – пара для двокомпонентних систем. Залежність тиску насиченої пари від складу рідкого розчину. Активність компонентів розчину. Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах. Закони Коновалова. Азеотропні розчини.

Тема 8. Обмежена взаємна розчинність рідин.

Обмежена взаємна розчинність рідин. Перегонка з водяним паром. Коефіцієнт розподілу речовини у двох розчинниках, що не змішуються. Екстракція

Тема 9. Гетерогенні рівноваги тверда речовина – рідина в бінарних системах.

Розчинність твердих речовин у рідинах. Зниження температури замерзання та підвищення температури кипіння розчинів нелетких речовин. Використання методів криоскопії і ебуліоскопії.

Тема 10. Осмос.

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни

Осмотичні явища. Закон Вант-Гоффа про осмотичний тиск. Математичний вираз закону Вант-Гоффа для реальних, ідеальних та розбавлених розчинів. Біологічне значення осмотичного тиску.



4. Структура навчальної дисципліни



Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
		о/д.ф.	
Лекція 1	Тема. <i>Предмет і методи термодинаміки. Перший закон термодинаміки.</i>	2	1 раз на тиждень
Лабораторне заняття 1	Тема. <i>Предмет і методи термодинаміки. Перший закон термодинаміки.</i> Перелік завдань: Правила техніки при роботі в хімічній лабораторії при виконанні лабораторного практикуму Експериментальне визначення теплового ефекту реакції розчинення, нейтралізації та гідратації неорганічних солей	4	1,5 раз на тиждень
Самостійна робота	Тема 1. <i>Предмет і основні поняття термодинаміки. Перший закон термодинаміки.</i> Питання для розгляду: 1. Основні поняття і величини. 2. Енергія, теплота та робота. 3. Процеси. 4. Оборотно́ість та необоротно́ість. 5. Нульовий і перший закон термодинаміки. Ентальпія. 6. Застосування першого закону термодинаміки до хімічних процесів	11	1 раз на тиждень
Лекція 2	Тема. <i>Закони термохімії. Термохімічні розрахунки хімічних процесів.</i>	2	1 раз на тиждень
Лабораторне заняття 2	Тема. <i>Закони термохімії. Термохімічні розрахунки хімічних процесів.</i> Перелік завдань: Розрахункові задачі за законами термохімії. Розрахунок ентальпії за наслідками закону Гесса. Залежність теплового ефекту від температури. Розрахунки за законом Кіргофа	4	1,5 раз на тиждень
Самостійна робота	Тема 2. <i>Закони термохімії. Термохімічні розрахунки хімічних процесів.</i> Питання для розгляду: 1. Термохімія. 2. Теплоти хімічних реакцій. 3. Закон Гесса. 4. Теплоти утворення, згоряння, розчинення речовин. 5. Теплоємність. 6. Залежність теплового ефекту від температури. 7. Закон Кіргофа. 8. Енергія хімічних зв'язків.	11	1 раз на тиждень
Лекція 3	Тема. <i>Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали</i>	2	1 раз на тиждень
Лабораторне заняття 3	Тема. <i>Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали</i> Перелік завдань: Розрахункові задачі.	4	1,5 раз на тиждень

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



	Проведення лабораторного практикуму. Експериментальне визначення ентропії.		
Самостійна робота	Тема 3. <i>Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали.</i> Питання для розгляду: 1. Другий закон термодинаміки. 2. Ентропія, розрахунок її для різних термодинамічних процесів. 3. Основні термодинамічні характеристичні функції, термодинамічні потенціали. 4. Умови рівноваги. 5. Максимальна робота, як міра хімічної спорідненості. 6. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. 7. Поняття про хімічний потенціал. 8. Елементи статистичної термодинаміки. Основні поняття. 9. Механічне описання молекулярної системи. 10. Розподіл молекул за швидкостями та розподіл імовірностей для швидкостей молекул. 11. Підрахунок мікростанів та закон розподілу молекул за енергіями (закон Больцмана)	11	1 раз на тиждень
Лекція 4	Тема. <i>Хімічна рівновага в газах та розчинах</i>	4	1 раз на тиждень
Лабораторне заняття 4	Тема. <i>рівновага в газах та розчинах</i> Перелік завдань: Експериментальний розрахунок гомогенної рівноваги хімічної реакції в розчині Проведення лабораторного практикуму.	6	1,5 раз на тиждень
Самостійна робота	Тема 4. <i>Хімічна рівновага в газах та розчинах</i> Питання для розгляду: 1. Термодинамічна характеристика рівноважного стану системи. 2. Закон діяння мас. Термодинамічний вивід закону діяння мас і константи рівноваги. 3. Рівняння ізотерми Вант-Гоффа. Максимальна робота і константи рівноваги. 4. Вплив температури на хімічну рівновагу. 5. Рівняння ізобари і ізохори Вант-Гоффа. 6. Залежність константи рівноваги від тиску. Принципи рухомої рівноваги. Принцип Берто. Розрахунки константа рівноваги.	11	1 раз на тиждень
Лекція 5	Тема. <i>Термодинаміка однокомпонентних систем</i>	4	1 раз на тиждень
Лабораторне заняття 5	Тема. <i>Термодинаміка однокомпонентних систем</i> Перелік завдань: Розрахункові задачі. Проведення лабораторного практикуму. Побудова діаграм стану однокомпонентних систем	4	1,5 раз на тиждень
Самостійна робота	Тема 5. <i>Термодинаміка однокомпонентних систем.</i> Питання для розгляду: 1. Загальні поняття. 2. Правило фаз Гіббса. 3. Однокомпонентні системи. 4. Рівняння Клапейрона – Клаузіса для фазових переходів однокомпонентних систем.	11	1 раз на тиждень

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Лекція 6	Тема. <i>Термодинаміка багатокомпонентних систем</i>	4	1 раз на тиждень
Лабораторне заняття 6	Тема. <i>Термодинаміка багатокомпонентних систем</i> Перелік завдань: Проведення лабораторного практикуму. Експериментальне визначення кривих плавкості та побудова на їх основі діаграми плавкості двокомпонентної системи фенол-нафталін	4	1,5 раз на тиждень
Самостійна робота	Тема 6. <i>Термодинаміка багатокомпонентних систем.</i> Питання для розгляду: 1. Двокомпонентні системи з простою евтектикою. 2. Термічний аналіз. 3. Бінарні системи з хімічною сполукою, яка плавиться а) конгруентно та б) інконгруентно. 4. Трикомпонентні системи. 5. Способи зображення складу трикомпонентної системи. 6. Об'ємна діаграма стану.	11	1 раз на тиждень
Лекція 7	Тема. <i>Рівновага рідкий розчин – пара</i>	2	1 раз на тиждень
Лабораторне заняття 7	Тема. <i>Рівновага рідкий розчин-пара.</i> Перелік завдань: Розрахункові задачі. Проведення лабораторного практикуму. Експериментальна перегонка бінарної суміші оцтова кислота- вода та побудова діаграми стану системи	4	1,5 раз на тиждень
Самостійна робота	Тема 7. <i>Рівновага рідкий розчин пара.</i> Питання для розгляду: 1. Загальна характеристика розчинів 2. Концентрація розчинів. 3. Газові суміші. 4. Основні ознаки ідеальних та гранично розбавлених розчинів. 5. Рівновага рідкий розчин – пара для двокомпонентних систем. 6. Залежність тиску насиченої пари від складу рідкого розчину. 7. Активність компонентів розчину. 8. Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах. 9. Закони Коновалова. 10. Азеотропні розчини.	11	1 раз на тиждень
Лекція 8	Тема. <i>Обмежена взаємна розчинність рідин</i>	2	1 раз на тиждень
Лабораторне заняття 8	Тема. <i>Обмежена взаємна розчинність рідин</i> Перелік завдань: Розрахункові задачі. Проведення лабораторного практикуму. Експериментальне визначення коефіцієнту розподілення йоду в системі вода-бензол.	4	1,5 раз на тиждень
Самостійна робота	Тема 8. <i>Обмежена взаємна розчинність рідин.</i> Питання для розгляду: 1. Обмежена взаємна розчинність рідин. 2. Перегонка з водяним паром. 3. Коефіцієнт розподілу речовини у двох розчинниках, що не змішуються.	11	1 раз на тиждень

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



	4. Екстракція		
Лекція 9	Тема.. <i>Гетерогенні рівноваги тверда речовина – рідина в бінарних системах</i>	2	<i>1 раз на тиждень</i>
Лабораторне заняття 9	Тема. <i>Гетерогенні рівноваги тверда речовина – рідина у бінарних системах.</i> Перелік завдань: Розрахункові задачі. Закон Рауля, два наслідки. Закон Вант Гоффа. Проведення лабораторного практикуму. Експериментальне визначення молекулярної маси розчиненої речовини криометричним методом.	4	<i>1,5 раз на тиждень</i>
Самостійна робота	Тема 9. <i>Гетерогенні рівноваги тверда речовина – рідина в бінарних системах.</i> Питання для розгляду: 1. Розчинність твердих речовин у рідинах. 2. Зниження температури замерзання та підвищення температури кипіння розчинів нелетких речовин. 3. Використання методів криоскопії і ебуліоскопії.	11	<i>1 раз на тиждень</i>
Лекція 10	Тема. <i>Осмос.</i>	2	<i>1 раз на тиждень</i>
Лабораторне заняття 10	Тема. <i>Осмос</i> Перелік завдань: Розрахункові задачі. Проведення лабораторного практикуму. Експериментальне визначення криометричним методом: - осмотичного тиску розчину електроліту; - коефіцієнту активності та осмотичного коефіцієнту розчину електроліту.	4	<i>1,5 раз на тиждень</i>
Самостійна робота	Тема 10.. <i>Осмос.</i> Питання для розгляду: 1. Осмотичні явища. 2. Закон Вант-Гоффа про осмотичний тиск. 3. Математичний вираз закону Вант- Гоффа для реальних, ідеальних та розбавлених розчинів. 4. Біологічне значення осмотичного тиску.	11	<i>1 раз на тиждень</i>



Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Лабораторні заняття	Лабораторні роботи №№1-4	Виконання лабораторних робіт та оформлення їх протоколу	<p>Виконання кожної з лабораторних робіт поточної атестації №1 та оформлення їх протоколів максимально оцінюється в 2 бали.</p> <p>3 бали – лабораторна робота виконана вчасно та в повному обсязі, та оформлена правильно й якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.</p> <p>2 бали – лабораторна робота виконана вчасно, але не в повному обсязі (на 50-74%), при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.</p> <p>1 бал – лабораторна робота виконана вчасно, але не в повному обсязі (на 26-49%), при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.</p> <p>0 балів – робота виконана невчасно та менш, ніж на 25%, оформлена неохайно, висновки невірно сформульовані.</p> <p>Робота повинна бути представлена на оцінювання впродовж поточної атестації №1.</p>	12
Поточні контрольні роботи (тестування)	Тестування 1	Питання для підготовки	<p>14 балів за кожну поточну контрольну роботу поточної атестації №1. Кожна контрольна робота містить 14 тестових питань (по 1 балу за одну відповідь).</p> <p>1 бал виставляється студенту за правильну відповідь;</p> <p>0 балів виставляється студенту за допущену помилку.</p> <p>Тести виконуються он-лайн на платформі в Moodle. https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4136</p> <p>Тестування повинно бути пройдено впродовж поточної атестації №1.</p>	14
Самостійна робота	Питання для підготовки:	Підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо	<p>Максимальна кіль-ть балів – 4. Підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо. При цьому оцінюється глибина розуміння обраної теми доповіді, логічність та послідовність викладення матеріалу (4 балів), відповіді на питання (4 бали).</p>	4

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Лабораторні заняття	Лабораторні роботи №№5-10	Виконання лабораторних робіт та оформлення їх протоколу	Виконання кожної з лабораторних робіт поточної атестації №1 та оформлення їх протоколів максимально оцінюється в 2бали . 2 бали – лабораторна робота виконана вчасно та в повному обсязі, та оформлена правильно й якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 1,5 бали – лабораторна робота виконана вчасно, але не в повному обсязі (на 50-74%), при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 1 бал – лабораторна робота виконана вчасно, але не в повному обсязі (на 26-49%), при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 0 балів – робота виконана невчасно та менш, ніж на 25%, оформлена неохайно, висновки невірно сформульовані. Робота повинна бути представлена на оцінювання впродовж поточної атестації №1.	12
Самостійна робота	Питання для підготовки:	Підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо	Максимальна кіл-ть балів – 4. Підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо. При цьому оцінюється глибина розуміння обраної теми доповіді, логічність та послідовність викладення матеріалу (4 балів), відповіді на питання (4 бали).	4
Поточні контрольні роботи (тестування)	Тестування 2	Питання для підготовки	14 балів за кожну поточну контрольну роботу поточної атестації №1. Кожна контрольна робота містить 14 тестових питань (по 1 балу за одну відповідь). 1 бал виставляється студенту за правильну відповідь; 0 балів виставляється студенту за допущену помилку. Тести виконуються он-лайн на платформі в Moodle. https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4136 Тестування повинно бути пройдено впродовж поточної атестації №2.	14
Усього поточний контроль				60
Підсумковий контроль				
Екзамен	Питання для підготовки	Екзаменаційний білет, що складається з двох питань та 5 тестів	Кожне питання по 10 балів. 5 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 1 бал. 1 бал виставляється студенту за правильні відповіді; 0 балів виставляється студенту за допущені помилки.	25

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



	Виконання індивідуального дослідницького завдання	Індивідуальна завдання оформлюється у вигляді презентації або на стандартних аркушах паперу формату А4. Times New Roman, 14 pt, 1,5 інтервал, поля стандартні. Обсяг відповіді на 1 питання – 5-7 сторінок або 7-10 слайдів.	Захист індивідуального практичного завдання (15 балів) здійснюється на заліковому тижні. Публічний захист є обов'язковою вимогою для зарахування результатів за даними видами робіт. <i>Результати</i> виконання студентом індивідуального практичного завдання оцінюється за наступною <i>шкалою</i> : Вступ (1 бал): формулювання необхідності зазначених знань для професійного становлення майбутнього хіміка. Основна частина (8 балів): повнота розкриття питання (1-2 бали); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел (1-2 бали); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (1-4 бали). Висновки (1 бал): уміння формулювати власне відношення до проблеми, робити аргументовані висновки. Акуратність оформлення письмової роботи (1 бал). Підготовка комп'ютерної презентації (4 бали). уміння користуватися Інтернет ресурсом (1 бал); підбір і логічне розміщення графічних і фотозображень (1 бал); слайд-шоу (близько 7-10 слайдів) (1-2 бали). Загальна оцінка визначається як сума балів, отриманих студентом по кожному пункту. Виконання індивідуального завдання оцінюється у 15 балів .	15
Усього підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою
		Залік
A	90 – 100 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	
C	75 – 84 (добре)	
D	70 – 74 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)	
FХ	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)	

Відмінно (90 – 100 балів) виставляється, якщо здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано викладає його під час усних виступів та надання письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу; демонструє високий рівень



застосування отриманих умінь і навичок, а також оригінальний підхід під час виконання лабораторних завдань.

Добре (75 – 89 балів) виставляється, якщо здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та надання письмових відповідей; в основному розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу; демонструє високий рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання лабораторних завдань. Проте, при викладенні деяких теоретичних питань та вирішення лабораторних завдань йому не вистачає достатньої глибини та аргументації, може припускатися окремих несуттєвих неточностей та незначних помилок.

Задовільно (60 – 74 бали) виставляється, якщо здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та надання письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації; демонструє середній рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання лабораторних завдань, припускаючись при цьому суттєвих неточностей та окремих помилок.

Незадовільно (з можливістю повторного складання) (35 – 59 балів) виставляється, якщо здобувач слабо володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та надання письмових відповідей; демонструє низький рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання лабораторних завдань, припускаючись суттєвих помилок та неточностей.

Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни) (0 – 34 бали) виставляється, якщо здобувач майже не володіє навчальним матеріалом, не в змозі розкрити зміст більшості питань під час усних виступів та надання письмових відповідей; не вміє застосовувати отримані уміння й навички під час виконання лабораторних завдань.

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

Основна:

1. Лебідь В.І. Фізична хімія. -Харків: Фоліо, 2005.- 476 с.
2. Білий О.В. Фізична хімія. - Київ: ЦУЛ, 2002. -364с.
3. Яцимирський В.К. Фізична хімія процесів: Навч. посібник. – К.: НМК ВО, 1992.- 112с.
4. Яцимирський В.К. Фізична хімія рівноважних систем: Навч. посібник.- К.: ВЦ “Київський університет”, 1999.- 112с.
5. Антропов Л.І. Теоретична електрохімія.- Київ: Либідь, 1993.- 544с.
6. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия.- Москва: Высшая школа, 1988.- 496 с.
7. Эткинс П. Физическая химия.- Москва: Мир, 1980.- Т.1.- 583с.
8. Эткинс П. Физическая химия.- Москва: Мир, 1980.- Т.2.- 585с.
9. Физическая химия. Теоретическое и практическое руководство / Под ред. акад. Б.Н. Никольского.- 2-е изд., перераб.и доп.- Л.: Химия, 1978.- 880с.
10. Полтораки О.М. Термодинамика в физической химии. - Москва: Высшая школа, 1991. - 320 с.
11. Даниэльс Ф., Олберти Р. Физическая химия. -Москва: “Мир”, 1978.- 648 с.
12. Дамаскин Б.Б. Электрохимия.- Москва: Высшая школа, 1987. 295 с.
13. Курс физической химии / Под ред. проф. Я.И.Герасимова - М.: Химия, 1983. 320 с.
14. Киреев В.А. Физическая химия. Москва: Химия, 1975.- 775 с.
15. Barrow G. M. Physical Chemistry. 5th edition. New York : McGraw-Hill, 1988.- 859p.
16. Bromberg P. J. Physical Chemistry. Boston : Allyn and Bacon, 1980.- 882 p.

Додаткова:

17. Мороз А.С., Ковальова А.Г.. Фізична хімія.- Львів: “Світ”, 1994.- 350с.
18. Кноре Д.Г. Физическая химия. –Москва: “Высшая школа”, 1990.- 450 с.
19. Усков І.А. Физическая химия. –Київ: “Высшая школа”, 1988.- 250 с.



20. Киреев В.А. Сокращенный курс физической химии.- Москва: “Высшая школа”, 1978. - 350 с.
21. Уильямс В., Уильямс Х. Физическая химия. – Москва: “Мир” ,1976. -. 600 с.
22. Равич-Щербо М.И., Новиков В.В. Физическая и коллоидная химия. Москва. “Высшая школа” 1985. 250 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/>: Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського
2. <http://www.Biblioteka.cc.>indx.php?newsid=75039>: Библиотека.
3. <http://www.chem.msu./rus/elibrary/reqios.html>: Электронная библиотека по химии. Ресурс региональных университетов.
4. <http://www.ilkkharkov.na/bvi/oqurtsov/oqurtsov.htm>: Учебники, Харьков.
5. <http://www.libmexmat.ru/books/758/>: Электронная библиотека.
6. <https://ocw.mit.edu/courses/5-61-physical-chemistry-fall-2017/>
7. <https://pubs.acs.org/physical-chemistry>
8. <https://www.coursera.org/learn/physical-chemistry?msockid=0952d1fa236d60491ad6c5052245617a>

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування занять обов'язкове, оскільки курс спрямовано на поглиблене вивчення питань медико-екологічного спрямування, що може для студентів становити певну складність, враховуючи тільки попереднє знання змісту дисципліни «Токсикологічна хімія». Крім того, участь у проведенні (з дотриманням відповідних правил і біоетичних норм) експериментів на тваринах, реєстрація та аналіз результатів дослідів також вимагає очної присутності студентів на заняттях.

З метою запобігання виникнення нещасних випадків враження електричним струмом, пожеж тощо слід знати та виконувати правила з техніки безпеки при роботі на електрообладнанні, правила виробничої санітарії й пожежної профілактики. Студенти допускаються до проведення лабораторних занять тільки після інструктажу з охорони праці та протипожежної безпеки з відповідним записом у журналі інструктажу. Обов'язкова присутність студентів на лабораторних заняттях у білих халатах. На кожне лабораторне заняття мають бути опрацьовані питання для обговорення. Пропуски можливі лише з поважної причини. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти,



соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

Комунікація

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.



ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою:
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри лабораторного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса:
Гаряча лінія: Тел.

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою:
moodle.znu@znu.edu.ua.

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни



У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу. Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>