ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету

_____ Л.О.Омельянчик

(підпис) (ініціали та прізвище)

«_22_» _____ 2026 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИЧНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки ___бакалавра_____

(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма Хімія

(назва)

спеціальності _____102 Хімія_____

(шифр, назва спеціальності)

галузі знань __10 Природничі науки___

(шифр і назва)

Викладач: Луганська Ольга Василівна, к.х.н., доцент кафедри хімії

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Протокол № 1 від "26" 08 2026 р.
в.о. завідувача кафедри хімії

_____ В.І. Генчева

(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

_____ М.М. Корнет

(підпис) (ініціали, прізвище)

2026

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни
Фізична хімія

Зв`язок з викладачем:
E-mail: 130805olga@gmail.com
Сезн ЗНУ повідомлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2065
Телефон: 066-446-81-35
Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)
Кафедра: хімії, ІІІ корпус, ауд. 108

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'ясовувати можливість протікання хімічних процесів, залежність напряму, 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 поясненння основних закономірностей, що визначають напрямок 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	1 -й
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість годин	150
Лекційні заняття	16 год.
Лабораторне заняття	32 год.
Самостійна робота	102 год.
Консультації	понеділок 14.30-15.30
Вид підсумкового семестрового контролю:	**екзамен**
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3931

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.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
ЗК 3. Здатність працювати у команді.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
ЗК 11. Здатність бути критичним і самокритичним.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
СК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
СК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
СК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове

		розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
СК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні данні.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
СК 9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
СК 10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
СК 11. Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
Р 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.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
Р 3. Описувати хімічні дані у символьному вигляді.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи

Р 6. Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
Р 8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
Р 9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
Р 10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
Р 14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
Р 17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
Р 18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи
Р 20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю; усне обговорення питань; письмове розв'язування розрахункових завдань лабораторної роботи

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. Оборотність та необоротність. 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- Гєльмгольца. 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 – Клаузіса 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 кріоскопії і ебуліоскопії.

Тема 10. Осмос.

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 о/д.ф.	Згідно з розкладом
Лекція 1	**Тема. Предмет і методи термодинаміки. Перший закон термодинаміки.**	1	*1 раз на тиждень*
Лабораторне заняття 1	**Тема. Предмет і методи термодинаміки. Перший закон термодинаміки.** Перелік завдань: Правила техніки при роботі в хімічній лабораторії при виконанні лабораторного практикуму Експериментальне визначення теплового ефекту реакції розчинення, нейтралізації та гідратації неорганічних солей.	3	*1,5 раз на тиждень*
Самостійна робота 1	**Тема 1. Предмет і основні поняття термодинаміки. Перший закон термодинаміки.** Питання для розгляду: 1. Основні поняття і величини. 2. Енергія, теплота та робота. 3. Процеси. 4. Оборотність та необоротність. 5. Нульовий і перший закон термодинаміки. Ентальпія. 6. Застосування першого закону термодинаміки до хімічних процесів	10	*1 раз на тиждень*
Лекція 2	**Тема. Закони термохімії. Термохімічні розрахунки хімічних процесів.**	1	*1 раз на тиждень*
Лабораторне заняття 2	**Тема. Закони термохімії. Термохімічні розрахунки хімічних процесів.** Перелік завдань: Розрахункові задачі за законами термохімії. Розрахунок ентальпії за наслідками закона Гесса. Залежність теплового ефекту від температури. Розрахунки за законом Кіргофа	3	*1,5 раз на тиждень*
Самостійна робота 2	**Тема 2. Закони термохімії. Термохімічні розрахунки хімічних процесів.** Питання для розгляду: 1. Термохімія. 2. Теплоти хімічних реакцій.	10	*1 раз на тиждень*

	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.		
Лекція 3	**Тема. Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали**	1	*1 раз на тиждень*
Лабораторне заняття 3	**Тема. Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали** Перелік завдань: Розрахункові задачі. Проведення лабораторного практикуму. Експериментальне визначення ентропії.	3	*1,5 раз на тиждень*
Самостійна робота 3	**Тема 3. Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали**. 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-Гєльмгольца. 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)	10	*1 раз на тиждень*
Лекція 4	**Тема. Хімічна рівновага в газах та розчинах**	1	*1 раз на тиждень*
Лабораторне заняття 4	**Тема. рівновага в газах та розчинах** Перелік завдань: Експериментальний розрахунок гомогенної рівноваги хімічної реакції в розчині Проведення лабораторного практикуму.	3	*1,5 раз на тиждень*
Самостійна робота 4	**Тема 4. Хімічна рівновага в газах та розчинах** 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.	10	*1 раз на тиждень*

	5. Рівняння ізобари і ізохори Вант- Гоффа. 6. Залежність константи рівноваги від тиску. Принципи рухомої рівноваги. Принцип Бертло. Розрахунки константа рівноваги.		
Лекція 5	**Тема. Термодинаміка однокомпонентних систем**	2	*1 раз на тиждень*
Лабораторне заняття 5	**Тема. Термодинаміка однокомпонентних систем** Перелік завдань: Розрахункові задачі. Проведення лабораторного практикуму. Побудова діаграм стану однокомпонентних систем	3	*1,5 раз на тиждень*
Самостійна робота 5	**Тема 5. Термодинаміка однокомпонентних систем.** Питання для розгляду: 1. Загальні поняття. 2. Правило фаз Гіббса. 3. Однокомпонентні системи. 4. Рівняння Клапейрона – Клаузіса для фазових переходів однокомпонентних систем.	10	*1 раз на тиждень*
Лекція 6	**Тема. Термодинаміка багатокомпонентних систем**	2	*1 раз на тиждень*
Лабораторне заняття 6	**Тема. Термодинаміка багатокомпонентних систем** Перелік завдань: Проведення лабораторного практикуму. Експериментальне визначення кривих плавкості та побудова на їх основі діаграми плавкості двокомпонентної системи фенол-нафталін	3	*1,5 раз на тиждень*
Самостійна робота 6	**Тема 6. Термодинаміка багатокомпонентних систем.** 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.	10	*1 раз на тиждень*
Лекція 7	**Тема. Рівновага рідкий розчин – пара**	2	*1 раз на тиждень*
Лабораторне заняття 7	**Тема. Рівновага рідкий розчин-пара.** Перелік завдань: Розрахункові задачі. Проведення лабораторного практикуму. Експериментальна перегонка бінарної суміші оцтова кислота- вода та побудова діаграми стану системи	3	*1,5 раз на тиждень*
Самостійна робота 7	**Тема 7. Рівновага рідкий розчин пара.** Питання для розгляду: 1. Загальна характеристика розчинів 2. Концентрація розчинів. 3. Газові суміші. 4. Основні ознаки ідеальних та гранично розбавлених розчинів.	10	*1 раз на тиждень*

	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.		
Лекція 8	**Тема. Обмежена взаємна розчинність рідин**	2	*1 раз на тиждень*
Лабораторне заняття 8	**Тема. Обмежена взаємна розчинність рідин** Перелік завдань: Розрахункові задачі. Проведення лабораторного практикуму. Експериментальне визначення коефіцієнту розподілення йоду в системі вода-бензол.	3	*1,5 раз на тиждень*
Самостійна робота 8	**Тема 8. Обмежена взаємна розчинність рідин.** Питання для розгляду: 1. Обмежена взаємна розчинність рідин. 2. Перегонка з водяним паром. 3. Коефіцієнт розподілу речовини у двох розчинниках, що не змішуються. 4. Екстракція	10	*1 раз на тиждень*
Лекція 9	**Тема. Гетерогенні рівноваги тверда речовина – рідина в бінарних системах**	2	*1 раз на тиждень*
Лабораторне заняття 9	**Тема. Гетерогенні рівноваги тверда речовина – рідина у бінарних системах.** Перелік завдань: Розрахункові задачі. Закон Рауля, два наслідки. Закон Вант Гоффа. Проведення лабораторного практикуму. Експериментальне визначення молекулярної маси розчиненої речовини кріометричним методом.	4	*1,5 раз на тиждень*
Самостійна робота 9	**Тема 9. Гетерогенні рівноваги тверда речовина – рідина в бінарних системах**. Питання для розгляду: 1. Розчинність твердих речовин у рідинах. 2. Зниження температури замерзання та підвищення температури кипіння розчинів нелетких речовин. 3. Використання методів кріоскопії і ебуліоскопії.	11	*1 раз на тиждень*
Лекція 10	**Тема. Осмос**.	2	*1 раз на тиждень*
Лабораторне заняття 10	**Тема. Осмос** Перелік завдань: Розрахункові задачі. Проведення лабораторного практикуму. Експериментальне визначення кріометричним методом: - осмотичного тиску розчину електроліту; - коефіцієнту активності та осмотичного коефіцієнту розчину електроліту.	4	*1,5 раз на тиждень*

Самостійна робота 10	**Тема 10. Осмос.** 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	*1 раз на тиждень*

5. Види і зміст контрольних заходів

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	Виконання кожної з лабораторних робіт поточної атестації №1 та оформлення їх протоколів максимально оцінюється в **2 бали**. **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. **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. **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

Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Тестовий контроль	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю.	**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. Тестування повинно бути пройдено впродовж поточної атестації №1.	14
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
Лабораторні заняття	Лабораторні роботи №5-10	Виконання лабораторних робіт та оформлення їх протоколу	Виконання кожної з лабораторних робіт поточної атестації №2 та оформлення їх протоколів максимально оцінюється в **2 бали**. **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. **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. **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.	12

			Робота повинна бути представлена на оцінювання впродовж поточної атестації №2.	
Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Тестовий контроль	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю.	**14 балів** за кожну поточну контрольну роботу поточної атестації №2. 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. Тестування повинно бути пройдено впродовж поточної атестації №2.	14
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
Усього поточний контроль				**60**
Підсумковий контроль				
Екзамен	Теоретичне завдання	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	25
	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. Результати виконання студентом індивідуального практичного завдання оцінюється за наступною шкалою: 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	15

			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.	
Усього підсумковий контроль				**40**

За шкалою ECTS	**За шкалою університету**	**За національною шкалою**	
		Екзамен	**Залік**
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

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 слабко 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. Тимчук А.Ф. Фізична хімія : навч.-метод. посіб. для студентів 2 курсу спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація». Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. 118 с.
2. Atkins, Peter, and Julio de Paula. Physical Chemistry, 10th ed. Oxford University Press, 2017. ISBN 978-0-19-876986-6.
3. Atkins' Physical Chemistry, 11th Edition / P. Atkins, J. de Paula, J. Keeler. –Oxford University Press, 2018, 1040 p.
4. Josep M. Ribó and David Hochberg ACS Physical Chemistry Au 2024 4 (2), 122-134 DOI: 10.1021/acsphyschemau.3c00057
5. Jeffrey T. DuBose, Soren. B Scott, and Benjamin Moss ACS Physical Chemistry Au 2024 4 (4), 292-301 DOI: 10.1021/acsphyschemau.3c00078
6. Timothy T. Duignan ACS Physical Chemistry Au 2024 4 (3), 232-241 DOI: 10.1021/acsphyschemau.4c00004
7. Samantha Kanza, Cerys Willoughby, Colin Leonard Bird, and Jeremy Graham Frey eScience Infrastructures in Physical ChemistryAnnu. Rev. Phys. Chem. 2022. 73 : 97–116
8. Starikov, E.B. How many laws has thermodynamics? What is the sense of the entropy notion? Implications for molecular physical chemistry. Monatsh Chem 152, 871–879 (2021). https://doi.org/10.1007/s00706-021-02803-w
9. Каменська Т.А., Рудницька Г.А., Пономарьов М.Є. Фізична хімія. Хімічна термодинаміка [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 257 с.
10. Янчук О. М., Марчук О. В. Фізична хімія. Тестові завдання для студентів ІІ курсу. Навчально-методичне видання : виправлене і доповнене. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2023. 87 с.
11. Янчук О. М., Марчук О. В. Фізична хімія. Хімічна та статистична термодинаміка : конспект лекцій для студентів факультету хімії, екології та фармації . Луцьк, 2020. 132 с.
12. Student Solutions Manual to Accompany Atkins' Physical Chemistry 11th Edition / P. Bolgar, H. Lloyd, A. North, V. Oleinikovas, S. Smith, J. Keeler. Oxford University Press, 2018, 736 p.

Додаткова:

1. Мороз А.С., Ковальова А.Г.. Фізична хімія. Львів: "Світ", 1994. 350с.
2. Усков І.А. Физическая химия. Київ: "Высшая школа", 1988. 250 с.
3. Bromberg P. J. Physical Chemistry. Boston : Allyn and Bacon, 1980. 882 p.
4. Barrow G. M. Physical Chemistry. 5th edition. New York : McGraw-Hill, 1988. 859p.
5. Антропов Л.І. Теоретична електрохімія. Київ: Либідь, 1993. 544с.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського http://www.nbuv.gov.ua
2. Фізична хімія URL: https://pubs.acs.org/physical-chemistry
3. Introduction to Physical Chemistry. *Coursera*. URL: https://www.coursera.org/learn/physical-chemistry?msockid=0952d1fa236d60491ad6c5052245617a

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущенні завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску.

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Усі письмові роботи, що виконуються слухачами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичувати, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moodle: https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857. Виконавці індивідуальних дослідницьких завдань обов'язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписано Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу).

Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях. Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.

Під час виконання заходів контролю використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу:

130805olga@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

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.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою: http://surl.li/afeagu.

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 практичного 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: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

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.
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