

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**  
(повне найменування закладу вищої освіти)

**Інститут біології, хімії та біоресурсів**  
(назва інституту/факультету)

**Кафедра** Кафедра хімічного аналізу, експертизи та безпеки харчової продукції  
(назва кафедри)

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**

**Фізична хімія**

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

**обов'язкова**

(вказати: обов'язкова)

**Освітньо-професійна програма** «Хімія»  
(назва програми)

**Спеціальність** 102 «Хімія»  
(вказати: код, назва)

**Галузь знань** 10 Природничі науки  
(вказати: шифр, назва)

**Рівень вищої освіти** Перший (бакалаврський)  
(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

Інститут біології, хімії та біоресурсів

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

**Мова навчання** українська  
(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

**Розробники:** Сачко Анастасія Валеріївна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімічного аналізу, експертизи та безпеки харчової продукції  
Борук Сергій Дмитрович, доктор технічних наук, доцент кафедри хімічного аналізу, експертизи та безпеки харчової продукції

<b>Профайл викладача (-ів)</b>	<a href="http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/147">http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/147</a>
<b>Контактний тел.</b>	+38(095)6002089
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:an.sachko@chnu.edu.ua">an.sachko@chnu.edu.ua</a>
<b>Сторінка курсу в Moodle</b>	<a href="https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1297">https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1297</a>
<b>Консультації</b>	Очні та он-лайн консультації за попередньою домовленістю



### 6.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Частина 1. Семестр 3.</b>												
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 1. Хімічна термодинаміка</b>											
Тема 1. Система. Стан системи. Енергія. Теплота. Робота. Нульовий та перший закони термодинаміки.	30	4		6		20						
Тема 2. Термохімія. Закон Гесса. Теплоємність. Другий та третій закони термодинаміки.	30	3		7		20						
Тема 3. Ентропія. Ентальпія. Енергії Гіббса та Гельмгольца. Критерії самочинного проходження процесів. Хімічна рівновага та хімічний потенціал.	30	3		7		20						
<i>Разом за ЗМ1</i>	90	10		20		60						
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 2. Фазова рівновага та розчини</b>											
Тема 1. Фазова рівновага. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Леткість та активність. Фазові переходи I та II роду.	30	4		6		20						
Тема 2. Фазові переходи в багатоконпонентних системах. Правило фаз Гіббса. Досягнення наднизьких температур.	30	3		7		20						
Тема 3. Трьохкомпонентні системи та їх загальна характеристика. Потрійні стопи. Рівновага у водних розчинах солей. Розчинність трьох рідин.	30	3		7		20						

Разом за ЗМ 2	90	10		20		60							
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 3. Розчини. Хімічна рівновага</b>												
Тема 1. Рівновага в розчинах. Діаграма стану рідких розчинів. Властивості розведених розчинів.	30	4		6		20							
Тема 2. Рівновага в розчинах електролітів. Теорія сильних електролітів. Нерівноважні явища в розчинах електролітів.	30	3		7		20							
Тема 3. Хімічна рівновага. Умови перебігу хімічних реакцій. Вплив температури та тиску на константу хімічної рівноваги.	30	3		7		20							
Разом за ЗМ3	90	10		20		60							
<b>Усього годин</b>	<b>270</b>	<b>30</b>		<b>60</b>		<b>180</b>							
<b>Частина 2. Семестр 4.</b>													
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 1. Кінетика хімічних реакцій</b>												
Тема 1. Швидкість хімічних реакцій. Формальна кінетика. Кількісна характеристика швидкості хімічних перетворень. Основний постулат хімічної кінетики. Фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Класифікація хімічних реакцій	30	4		6		20							
Тема 2. Кінетика реакцій простих типів. Реакції нульового порядку. Необоротні реакції. Реакції другого порядку. Необоротні реакції n-го порядку. Методи визначення порядку реакції. Кінетика складних реакцій. Особливості кінетичного аналізу складних реакцій. Оборотні реакції. Паралельні реакції. Кінетичний аналіз	30	3		7		20							

послідовних реакцій. Реакції змінного кінетичного порядку.												
Тема 3. Ланцюгові реакції. Нерозгалужені ланцюги. Особливості ланцюгових реакцій. Матеріальні і енергетичні ланцюги. Основні стадії ланцюгових реакцій. Довжина ланцюга. Швидкість ланцюгової реакції. Кінетика синтезу НВг. Ланцюгові реакції. Розгалужені ланцюги. Розгалужені ланцюги. Вироджене розгалуження. Довжина віток розгалуження. Кінетика реакції окиснення водню. Ланцюговий та тепловий вибух (загальне уявлення)	30	3	7		20							
<i>Разом за ЗМ1</i>	90	10	20		60							
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 2. Теоретичні аспекти хімічної кінетики</b>											
Тема 1. Молекулярна динаміка. Основи теорії зіткнень. Основні поняття. Кількість зіткнень і швидкість реакції. Розрахунок константи швидкості бімолекулярної реакції. Стеричний множник	30	4	6		20							
Тема 2. Мономолекулярні реакції в теорії активних зіткнень. Трагування мономолекулярних реакцій Ліндеманом. Теорія Гіншельвуда. Поліпшення теорії мономолекулярних реакцій Каселем. Теорія Слейтера. Знати до іспиту основні поняття – суть теорій	30	3	7		20							
Тема 3. Теорія активованого комплексу. Перехідний стан та координата	30	3	7		20							

реакції. Кінетика реакцій у розчині. Сольові ефекти.												
<i>Разом за ЗМ 2</i>	90	10		20		60						
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 3. Каталіз. Основи електрохімії.</b>											
Тема 1. Гомогенний каталіз. Кінетика гомогенних каталітичних реакцій. Кислотно-основний каталіз у водних розчинах. Функції кислотності. Каталіз комплексними сполуками перехідних металів	30	4		6		20						
Тема 2. Гетерогенний каталіз. Поняття активного центру у гетерогенному каталізі. Теорії мультиплетів та активних центрів. Дефекти поверхні й активність гетерогенного каталізатора. Електронний фактор у каталізі. Роль кислотних і основних центрів у каталітичних реакціях	30	3		7		20						
Тема 3. Процеси в електрохімічних системах. Поляризація та перенапряга. Швидкість реакції перенесення заряду. Рівняння Тафеля.	30	3		7		20						
<i>Разом за ЗМ3</i>	90	10		20		60						
<b>Усього годин</b>	270	30		60		180						
<b>РАЗОМ</b>	<b>540</b>	<b>60</b>		<b>120</b>		<b>360</b>						

### 6.3. Самостійна робота

№	Назва теми
1.	Розв'язування задач. Розрахунок роботи різних процесів: ізобарного, ізохорного, ізотермічного, адіабатичного...
2.	Розв'язування задач. Розрахунок середньої теплоємності у заданому інтервалі температур.
3.	Розв'язування задач. Розрахунок ентропії при нагріванні та охолодженні ідеальних газів, фазових переходах та адіабатичному розширенні.

4.	Розв'язування задач. Термохімічні розрахунки.
5.	Розв'язування задач. Обчислення енергії Гіббса хімічних реакцій та визначення критеріїв самочинності протікання реакції.
6.	Розв'язування задач. Обчислення теплот розчинення речовин у воді..
7.	Розв'язування задач. Розраховувати ебуліоскопічні сталі розчинників для заданих умов.
8.	Розв'язування задач на обчислення кінетичного порядку хімічних реакцій.
9.	Питома, молярна та еквівалентна електропровідність розчинів.
10.	Гальванічні елементи. Види, принцип роботи. ЕРС.
11.	Класифікація електродів.
12.	Корозія. Види корозії. Швидкість корозії. Захист від корозії.

\* ІНДЗ – програмою не передбачені.

## 7. Система контролю та оцінювання

Процес вивчення дисципліни «Фізична хімія» передбачає поточний та підсумковий контроль за виконанням студентами навчального плану. Поточний контроль здійснюється на лабораторних заняттях шляхом перевірки домашніх робіт, проведення колоквиумів та контрольних. Формою підсумкового контролю є іспит, який проводиться в кінці кожного семестру вивчення дисципліни.

### Види та форми контролю:

1. Усні відповіді на заняттях в режимі 1 на 1 чи в групі.
2. Письмові розрахункові контрольні роботи.
3. Тестування в системі дистанційного навчання Moodle.
4. Домашні самостійні роботи.
5. Форма підсумкового контролю – іспит.

### Засоби оцінювання

1. Усні відповіді на лабораторних заняттях.
2. Захисти лабораторних робіт: власне, оцінка за виконання роботи та оцінка за оформлення протоколу виконання лабораторної роботи та висновків.
3. Тестування в системі дистанційного навчання Moodle.
4. Письмові контрольні роботи. Розв'язування задач.
5. Домашні самостійні роботи: розрахункові, теоретичні, експериментальні.
6. Міні-доповіді за матеріалами виконання лабораторних робіт.

### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є ним мінімальних порогових оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни, а саме сума балів за всі модулі має бути не меншою за 50, тобто за половину всіх можливих балів.

### Розподіл балів, які отримують студенти при проходженні курсу

Поточне тестування та самостійна робота										Іспит	Сума
ЗМ №1			ЗМ № 2			ЗМ №3			ІЗ		
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3		40	100
8	6	6	8	6	6	8	6	6	0		

## 8. Рекомендована література

1. *Ковальчук Є.П., Решетняк О.В.* Фізична хімія. Підручник / Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. –2008. –800 с.
2. *Тевтуль Я.Ю.* Фізична хімія: методичні рекомендації та завдання. – Чернівці:Рута,2008. -36 с
3. *Костржицький А.І., Калінков О.Ю., Тищенко В.М., Берегова О.М.* Фізична та колоїдна хімія. Навч. пос. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 496 с
4. *Решетняк О.В., Українець А.М., Закордонський В.П., Яцишин М.М., Ковалишин Я.С.* Лабораторні роботи з фізичної хімії. I. Термохімія. Фазова та хімічна рівновага. Будова речовини. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. –2005. –202 с.
5. *Українець А.М., Решетняк О.В., Закордонський В.П., Яцишин М.М., Горбачовська Х.Р., Дутка В.С.* Лабораторні роботи з фізичної хімії. II Хімічна кінетика. Електрохімія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. –2003. –166 с.
6. *Волков С.В., Ковальчук Є.П., Огенко В.М., Решетняк О.В.* Нанохімія. Наносистеми. Наноматеріали. К.: Наукова думка. –2008. –424 с.
7. *Остапович Б.Б., Герцик О.М., Ковалишин Я.С.* Хімія високомолекулярних сполук. Ч. 1. Синтез полімерів. Практикум. // Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. –2007. –112 с.

## 9. Інформаційне забезпечення

Система підтримки дистанційного навчання “Moodle”.