



Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Навчально-науковий інститут менеджменту, харчових технологій та торгівлі

Кафедра харчових технологій та екології

СИЛАБУС

ВК4 – Фізична хімія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

У *Чайнісова В.М.*
(підпис) (прізвище та ініціали)

«*У*» *06* 20*24*р.

Розробник: Замай Ж.В., к.т.н., доцент кафедри харчових технологій та екології *Ж.В. Замай*

Силабус навчальної дисципліни обговорено на засіданні кафедри *харчових технологій та екології*

Протокол від «*У*» *06* 202*4*р. № *6*

Узгоджено з гарантом освітньої програми: *У* *В.М. Чайнісова*

1. Загальна інформація про дисципліну

Тип дисципліни	Вибіркова
Мова викладання	українська
Рік навчання та семестр	1-й рік навчання (2 семестр) ОПП «Харчові технологія та інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Викладач	Замай Жанна Василівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій та екології
Профайл викладача	https://scholar.google.com.ua/citations?user=kCk1DIQAAAAJ&hl=uk
Контакти викладача	E-mail: zamaizhanna@gmail.com

2. Анотація курсу. В дисципліні вивчаються теоретичні основи фізичної хімії. Розглядаються загальні закономірності протікання фізико-хімічних процесів, що мають місце в процесі виробництва харчових продуктів, особливості поведінки речовин в розчиненому стані.

3. Мета та цілі курсу. Метою викладання дисципліни «Фізична хімія» є вивчення законів протікання хімічних процесів у часі, законів хімічної рівноваги та фазових рівноваг, вивчення поверхневих явищ та адсорбції в дисперсних системах, вивчення теоретичних основ кінетики хімічних реакцій та каталізу.

Під час вивчення вибіркової дисципліни здобувач вищої освіти набуває:

загальні компетентності:

К 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

фахові компетенції:

К 15. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу

4. Результати навчання.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти має досягати або вдосконалити наступні програмні результати навчання, передбачені освітньою програмою:

ПРН 2 Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом проведення освіти та самоосвіти

ПРН 5. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.

5. Пререквізити.

Знання з хімії, отримані під час набуття повної загальної освіти.

6. Обсяг курсу.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
Лабораторні заняття	20
Самостійна робота	80
Індивідуальне завдання – контрольна робота	
Всього кредитів	4

Форма проведення заняття: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота – з використанням системи дистанційного навчання Moodle та література.

7. Тематика курсу.

Змістовий модуль 1. Хімічна термодинаміка і кінетика

Тема 1. Вступ до курсу фізичної хімії. Предмет та зміст курсу, основні розділи. Значення фізико-хімічних законів в технологічних процесах харчової промисловості. Будова речовини.

Тема 2. Закони термодинаміки.

Термодинамічні системи, рівноважні та нерівноважні процеси, теплота, робота, внутрішня енергія, формулювання першого закону термодинаміки та його застосування до різних ізопроесів. Теплоємність та її залежність від температури. Ентальпія та способи її визначення. Термохімія, закон Гесса та його термодинамічне обґрунтування, наслідки закону Гесса. Теплота утворення, теплота згорання хімічних речовин. Розрахунок теплових ефектів в стандартних умовах. Залежність теплових ефектів від температури.

Самочинні та несамочинні, зворотні та незворотні процеси, формулювання другого закону термодинаміки. Ентропія, її розрахунок. Зміна ентропії як критерій направленості процесу та стану рівноваги в ізольованій системі. Обчислення зміни ентропії для різних процесів. Застосування другого закону термодинаміки до фазових перетворень, зміна термодинамічних параметрів при фазових перетвореннях речовини. Третій закон термодинаміки.

Тема 3. Хімічна кінетика.

Швидкість хімічної реакції, константа швидкості. Порядок та молекулярність хімічної

реакції. Методи визначення порядку реакції. Кінетика оборотних, паралельних, послідовних та спряжених реакцій. Залежність швидкості реакції від температури. Рівняння Арреніуса. Теорія активних зіткнень, розрахунок енергії активації різних процесів. Теорія активованого комплексу. Ланцюгові реакції, горіння та вибух. Кінетика гетерогенних хімічних реакцій. Умови хімічної рівноваги, константа рівноваги. Ознаки та властивості хімічної рівноваги. Закон діючих мас, константи рівноваги гомогенних реакцій. Розрахунок хімічної рівноваги, визначення виходу готового продукту. Умови гетерогенної хімічної рівноваги. Термодинамічний розрахунок хімічної реакції.

Каталіз. Гомогенний та гетерогенний каталіз, його роль в технології. Інгібітори. Основи ферментативного каталізу.

Змістовий модуль 2. Розчини. Електрохімія

Тема 4. Фізична хімія розчинів.

Загальна характеристика розчинів. Ідеальні розчини, тиск пари над розчином, закон Рауля. Реальні розчини, причини позитивних та негативних відхилень від закону Рауля, аналіз ізотермічних та ізобарних діаграм стану розчинів, що утворені необмежено розчинними рідинами, закони Коновалова. Властивості розчинів неелектролітів. Осмос, мембрани. Ебуліоскопія та криоскопія. Визначення молекулярної маси розчиненої речовини. Екстракція, її значення в харчовій технології.

Тема 5. Рівноважні електродні процеси. Електроліз

Механізм перетворення хімічної енергії в електричну, електродний потенціал та електрорушійні сили гальванічних елементів, рівняння Нернста. Класифікація електродів та типи гальванічних елементів..

Поляризація електродів, напруга розкладу. Електрохімічна та біологічна корозія промислового обладнання. Методи захисту від корозії. Хімічні джерела енергії.

Змістовий модуль 3. Поверхневі явища та колоїдальний стан речовини

Тема 6. Поверхневі явища та адсорбція. Основні положення явища адсорбції та типи адсорбції. Фізична та хімічна адсорбція. Адсорбція на межі розділу тверде тіло-газ. Природні та синтетичні адсорбенти в хімічній промисловості, їх будова та методи отримання. Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг. Методи виміру поверхневого натягу на межі рідина-газ. Характеристика поверхнево-активних та поверхнево-інактивних речовин. Будова адсорбційного шару на межі розчин-газ. Поверхневі плівки. Адсорбція на межі розділу тверде тіло-розчин. Молекулярна адсорбція з розчинів. Адсорбція електролітів на твердих поверхнях. Синтетичні та природні іонообмінники. Будова, типи та їх використання в промисловості. Особливості адсорбції із розчинів на вугіллі.

Тема 7. Колоїдальний стан речовини.

Дисперсні системи. Класифікація. Колоїдні розчини, їх характеристика. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних розчинів. електрокінетичні властивості розчинів. Кінетична і агрегатна стійкість колоїдних розчинів. Коагуляція. Драглі. Піни.

Тематика лабораторних занять.

1. Перший та другий закони термодинаміки. Термодинамічні розрахунки.
2. Розрахунок швидкості хімічних реакцій. Правило Вант-Гоффа. Принцип Ле Шательє.
3. Визначення адсорбції спиртів на поверхні поділу рідина-газ.
4. Вивчення адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі.
5. Отримання та властивості колоїдних систем.
6. Стійкість і коагуляція дисперсних систем.
7. Вивчення набухання полімерів.

Тематика самостійної роботи.

1. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до лабораторних робіт.
3. Підготовка до екзамену.

8. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу	Оцінювання знань здобувачів вищої освіти складається з: оцінки за виконання лабораторних робіт, поточні контролю; контрольну роботу, екзамен.
Вимоги до РГР, КР, КП тощо	Передбачено індивідуального завдання у вигляді контрольної роботи, яка оцінюється у 20 балів.
Лабораторні заняття	Кожна лабораторна робота оформлюється і здається викладачу у вигляді звіту, який складається з теми, мети, короткого опису даного виду роботи, експериментальної частини, яка містить необхідні рівняння реакцій, висновки .
Умови допуску по підсумкового контролю	Для допуску до екзамену потрібно виконати всі види навчальної роботи передбаченою програмою і наявність не менше 40 балів набраних за семестр за всі види роботи.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю	Кількість балів
Лабораторні заняття	25 балів (5 балів×5 робіт)
Модульний, поточний контроль	30 балів (10 балів×3 модулі)
Контрольна робота	20
Усього поточний і проміжний модульний контроль	75
Семестровий контроль (екзамен)	25
Разом	100

Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проєкту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	A (відмінно)	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	добре	
75-81	C (добре)		
66-74	D (задовільно)	задовільно	
60-65	E (достатньо)		
0-59	FX (незадовільно)	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

9. Політики курсу. У випадку, якщо здобувач протягом семестру не виконав у повному обсязі всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані лабораторні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (40), він не допускається до складання екзамену під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку,

передбаченому «Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів НУ “Чернігівська політехніка”». Повторне складання іспиту з метою підвищення оцінки не дозволяється.

10. Рекомендована література.

1. Фізична хімія: Підручник / В.Л. Чумак, С.В. Іванов. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 648 с.
2. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія: Підручник. – 2-е вид., доп. і випр. – К: Центр учбової літератури, 2009. - 312 с.
3. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія: Підручник. – Нова книга, 2007. – 496 с.
4. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія. – Полтава: Полтавський літератор, 2018.- 224 с.
5. Волошинець В. А., Решетняк О. В.. Фізична хімія: навчальний посібник.– Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 156 с.