

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання і переробки зерна», «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів», «Технології харчових продуктів, напоїв, мінеральних і питних вод», «Технології продуктів бродіння та виноробства», «Ресторанні технології здорового харчування», «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса», «Технології риби та морепродуктів», «Технології та управління молочним бізнесом», «Технології жирів та жирозамінників»

Код та найменування спеціальності 181 Харчові технології

Шифр та найменування галузі знань 18 Виробництво та технології

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою біоінженерії і води Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК (розробники): Ольга БЕРЕГОВА, к.т.н., доцент,

Олена ЛЯПІНА к.х.н., доцент

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри біоінженерії і води

Протокол від «30» травня 2022 р. № 11

Завідувач кафедри _____ Олена КОВАЛЕНКО

(підпис)

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 181 «Харчові технології»

В.о. голови ради _____

(підпис)

Алла МАКАРИНСЬКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми _____

(підпис)

Тетяна АФАНАСЬЄВА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету

Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Секретар Методичної ради університету _____

(підпис)

Валерій МУРАХОВСЬКИЙ

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	5
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	6
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	6
2	Зміст дисципліни:.....	6
2.1	Програма змістових модулів.....	6
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	7
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	8
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	9
4	Інформаційне забезпечення.....	10

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладення навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» є формування теоретичних знань, пов'язаних з вивченням основних положень курсу, фізико-хімічних основ поверхневих явищ у дисперсних системах, фізико-хімічних основ явищ і процесів переробки сировини у харчові продукти, зміною фізико-хімічних властивостей колоїднодисперсних систем у харчових технологіях та при зберіганні та переробці сировини, фізико-хімічних основ експериментальних методів дослідження у фізичній та колоїдній хімії.

Завданням вивчення дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» є вивчення властивостей матерії в мікрогетерогенному стані; дослідження закономірностей колоїдного структуроутворення, поверхневих властивостей і явищ на межі розділу фаз, ефективного застосування поверхневих явищ у практичній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» студент повинен

знати:

- теоретичні основи експериментальних методів дослідження, які використовуються при виконанні лабораторних робіт з фізичної та колоїдної хімії; основні правила техніки безпеки та протипожежної безпеки при роботі у хімічних лабораторіях;
- загальні закони хімічної термодинаміки та їх використання при аналізі хімічних і фазових перетворень речовини, а також при визначенні теплових ефектів хімічних реакцій;
- умови самодовільного протікання процесів, а також умови і методи розрахунків хімічних і фазових рівноваг;
- загальні закони та характеристики розчинів;
- закони хімічної кінетики, методи розрахунків енергії активації та констант швидкості хімічних реакцій;
- основні закони електрохімії, поняття рівноважних та нерівноважних електрохімічних процесів, використання методів практичної електрохімії при дослідженні властивостей деяких продуктів харчування;
- закони, що супроводжують поверхневі явища, адсорбцію різноманітних речовин на поверхні розділу фаз у системах “тверде тіло – газ”, “тверде тіло – розчин”, “розчин – газ”;
- електрокінетичні, молекулярно-кінетичні, оптичні, структурно-механічні (загальні відомості) властивості дисперсних систем;
- агрегативну стійкість колоїдних систем та основні закономірності коагуляції;
- властивості аерозолів, емульсій, суспензій.

вміти:

- володіти технікою фізико-хімічного експерименту;

- використовувати теоретичні положення курсу при розв'язанні конкретних практичних задач, а також при тлумаченні результатів експерименту;
- обробляти результати експерименту при виконанні лабораторних робіт, а також робити загальні висновки на підставі обробки результатів експерименту.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Технології харчових виробництв: технологія води і водопідготовки харчових підприємств» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 181 Харчові технології](#) та Освітньо-професійній програмі [«Технології зберігання і переробки зерна»](#), [«Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів»](#), [«Технології харчових продуктів, напоїв, мінеральних і питних вод»](#), [«Технології продуктів бродіння та виноробства»](#), [«Ресторанні технології здорового харчування»](#), [«Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»](#), [«Технології риби та морепродуктів»](#), [«Технології та управління молочним бізнесом»](#), [«Технології жирів та жирозамінників»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

- K01. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності
- K02. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- K05. Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел
- K06. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- K07. Здатність працювати в команді.
- K08. Здатність працювати автономно.
- K09. Навички здійснення безпечної діяльності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК19. Здатність організувати та проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.
- ФК24. Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач.

Програмні результати навчання:

- ПР02. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.
- ПР05. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.
- ПР06. Знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини.
- ПР011. Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю).

ПР018. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи.

ПР019. Здатність організовувати та проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – «Фізика», «Вища математика», «Загальна та неорганічна хімія», «Органічна хімія», послідовні – «Технології харчових виробництв: технологія води і водопідготовки харчових підприємств», «Технології харчових виробництв» модуль «Технологія консервування плодів і овочів» «Технології виробництва фасованих мінеральних та питних вод», «Технології харчових продуктів, напоїв та підготовки води на підприємствах харчової галузі з КР», «Комплексна переробка продуктів оброблення води».

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на 2 курсі у III семестрі для денної та 2 курсі у III та IV семестрах для заочної форм навчання

Кількість кредитів ECTS – 4, годин – 120

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	60	18	42	-
заочна	24	8	16	-
Самостійна робота, годин	денна – 60		заочна – 96	

2. Зміст навчального матеріалу дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовий модуль 1. Фізична хімія

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Основи хімічної термодинаміки.	2	0,5
2.	Хімічна рівновага. Характеристика хімічної рівноваги	1	0,5
3.	Хімічна кінетика. Основні поняття і закономірності	1	0,5
4.	Фазові рівноваги. Характеристика фазової рівноваги. Фазові переходи	1	0,5
5.	Основні характеристики розчинів. Розчини електролітів. Основні властивості.	1	0,5
6.	Електрохімія рівноважних і нерівноважних електродних процесів.	1	0,5

Змістовий модуль 2. Колоїдна хімія

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Дисперсні системи, класифікація, методи отримання.	1	0,5
2.	Поверхневі явища. Закономірності адсорбції.	2	1
3.	Електрокінетичні явища.	0,5	0,5
4.	Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем	2	0,5
5.	Оптичні властивості дисперсних систем	0,5	0,5
6.	Агрегативна стійкість. Коагуляція. Кінетика коагуляції	2	1
7.	Структурування у дисперсних системах	2	0,5
8.	Напівколоїди та розчини ВМС. Окремі представники дисперсних систем	1	0,5
	Разом з дисципліни	18	8

2.2. Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Рефракція. Визначення молярної рефракції органічних речовин і розрахунки фізико-хімічних констант молекул даної речовини	2	2
2	Термохімія. Калориметричне визначення теплот розчинення та гідратоутворення з використанням закону Гесса.	4	–
3	Хімічна кінетика. Поляриметричне визначення константи швидкості реакції інверсії сахарози.	4	–
4	Кріоскопія. Визначення молекулярної маси розчиненого неелектроліту кріоскопічним методом і розрахунок ступеню дисоціації розчину електроліту	4	–
5	Електропровідність розчинів. Визначення константи дисоціації слабкої кислоти.	4	4
6	Методи отримання дисперсних систем. Отримання колоїдної системи конденсаційним методом та пептизацією.	4	2
7	Сталагмометричний метод визначення поверхневого натягу. Розрахунки адсорбції за рівнянням Гіббса.	4	4
8	Адсорбція на твердих поверхнях з розчинів. Розрахунок адсорбції за рівнянням Фрейндліха	4	–
9	Дисперсний аналіз суспензій методом седиментаційного аналізу.	4	–
10	Коагуляція колоїдних розчинів та захист від коагуляції.	4	4
11	Дослідження в'язкості структурованих рідин за допомогою капілярного віскозиметру.	4	–
	Всього	42	16

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Поляризація та рефракція.	2	4
2.	Закон Гесса. Калорійність харчових продуктів.	4	6
3.	Залежність теплового ефекту процесу від температури. Рівняння Кірхгофа	4	6
4.	Цикл Карно. Перетворення теплоти в роботу. Третій закон термодинаміки	4	6
5.	Хімічні рівноваги в гетерогенних системах	6	8
6.	Вивчення поведінки реальних розчинів. Закони Коновалова.	6	8
7.	Значення осмосу для життєдіяльності живих організмів, а також у технологічних процесах харчових виробництв	6	8
8.	Основні положення теорії каталізу. Специфіка дії каталізаторів	4	6
9.	Фізико-хімічні методи очищення колоїдних систем	5	10
10.	Використання явища адсорбції у харчових виробництвах	5	10
11.	Електрокінетичний потенціал як міра агрегативної стійкості дисперсних систем. Методи визначення електрокінетичного потенціалу.	4	7
12.	Фізико-хімічні методи стабілізації дисперсних харчових продуктів	5	10
13.	Фізико-хімічні методи визначення молекулярної маси високомолекулярних сполук	5	7
	Всього	60	96

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – екзамен

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
	min д/з	max д/з	Кільк. робіт, оди- ниць	денна		Кільк. робіт, оди- ниць	заочна	
				min	max		min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>3, 4 семестр</u>								
Змістовий модуль 1. Фізична хімія								
Робота на лекціях	0,14/4	0,3/6	7	1	2	2	8	12
Робота на лабораторних заняттях	5/8	8/10	6	30	48	3	24	30
Індивідуальна робота	7/10	8/16	1	7	8	1	10	16
Проміжна сума				38	58		42	58
Модульний контроль у поточному семестрі	14/18	32/42	1	14	32		18	42
Контроль результатів дистанційного модулю	8	10		8	10			
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100
Змістовий модуль 2. Колоїдна хімія								
Робота на лекціях	0,17/4	0,33/6	6	1	2	2	8	12
Робота на лабораторних заняттях	5/8	8/10	6	30	48	3	24	30
Індивідуальна робота	7/10	8/16	1	7	8	1	10	16
Проміжна сума				38	58		42	58
Модульний контроль (колоквіум)	22/18	36/42	1	22	36		18	42
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0	6		0	6			
Оцінка за змістовий модуль 2				60	100			
Разом з дисципліни				60...100			60...100	

Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / А. І. Костржицький, О. Ю. Калінков, В. М. Тіщенко, О. М. Берегова – Київ : Центр учбової літератури, 2008. – 496 с.

Додаткові:

2. Фізична і колоїдна хімія [Текст] : підручник / О. І. Кононський. – Вид. 2-ге, допов. і випр. – Київ : ЦУЛ, 2009. – 312 с.
3. Мороз А.С., Ковальова А.Г. Фізична та колоїдна хімія [Текст]: навч. посіб.- Львів: Світ, 1994.- 280 с.
4. Усков І.О., Єременко Б.В., Пелішенко С.С., Нижник В.В. Колоїдна хімія з основами фізичної хімії високомолекулярних сполук [Текст]. - К.: Вища шк., 1995. - 142 с.
5. Колоїдна хімія: теорія і задачі [Текст] : навч. посіб / Л. Б. Цветкова. – Львів : Магнолія-2006, 2009. – 292 с.
6. Колоїдна хімія [Текст]: підручник /Л.С. Воловик, Є.І. Ковалевська, В.В. Манк та ін.; за ред. В.В. Манка; [Київський] Нац. ун-т харч. технологій. - К.: НУХТ, 2011. - 247 с.
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Фізична і колоїдна хімія". Модуль 1. Рефрактометрія. Термохімія. Хімічна кінетика. Кріоскопія. Електрохімія [Електронний ресурс] : для студентів галузі знань 18 "Виробництво та технології" та 16 "Хімічна біоінженерія" всіх форм навчання / О. М. Берегова, О. В. Ляпіна, Т. П. Григор'єва ; за ред., відп. за вип. О. О. Коваленко; Каф. біоінженерії і води. – Одеса : ОНАХТ, 2021. – 43 с.
8. Матеріали дистанційного курсу з дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» / (О.М. Берегова, О.В. Ляпіна. – Одеса: ОНТУ, 2022.