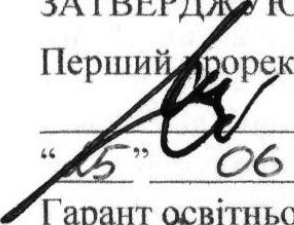


МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ
Кафедра ґрунтознавства та агрохімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

 Дмитро БАБЕНКО

“ 15 ” 06 2024 р.

Гарант освітньої програми

 Олена ПЕТРОВА

“ 24 ” 06 2024 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізична і колоїдна хімія»

Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма	«Харчові технології»
Освітній ступінь	Бакалавр
Семестр	3-4-й
Форма здобуття освіти	денна

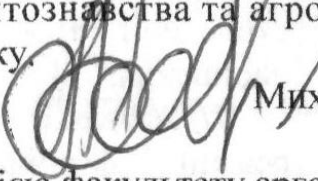
Викладачі

Присташ Світлана Федорівна, канд. тех. наук,
ст. викладач кафедри ґрунтознавства та агрохімії,
sprystash@mnau.edu.ua

Гирля Людмила Миколаївна, канд. хім. наук, доцент
кафедри ґрунтознавства та агрохімії

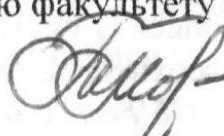
Розглянуто на засіданні кафедри ґрунтознавства та агрохімії
протокол № 13 від 06 червня 2024 року.

Завідувач кафедри

 Михайло ФЕДОРЧУК

Схвалено науково-методичною комісією факультету арготехнологій
протокол № 12 від 13 червня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії

 Тетяна МАНУШКІНА

Схвалено на засіданні Вченої ради факультету ТВПТТСБ
протокол № 13 від 25 червня 2024 року.

Голова вченої ради

 Михайло ГИЛЬ

Миколаїв 2024

Фізична і колоїдна хімія. Присташ С.Ф.

1.Призначення навчальної дисципліни	«Фізична і колоїдна хімія» є однією із фундаментальних дисциплін в системі підготовки спеціалістів у галузі харчових технологій. Сучасний інженер-технолог повинен володіти необхідним рівнем теоретичної та практичної підготовки з основ фізичної і колоїдної хімії для використання у практичній діяльності знань щодо хімічного складу, будови, властивостей речовин і матеріалів, процесів, що відбуваються при виробництві та зберіганні продуктів, хімічних та фізико-хімічних методів дослідження сировини та матеріалів. Знання фізичної та колоїдної хімії дає можливість спеціалістові розуміти суть процесів у різних галузях харчових виробництв, використовувати фізико-хімічні методи аналізу для оцінки якості та ідентифікації сировини; кваліфіковано керувати технологічним процесом.
--	---

2.Мета навчальної дисципліни	<i>Метою</i> навчальної дисципліни є формування у студентів сукупності теоретичних знань та практичних навичок з основних питань фізичної та колоїдної хімії. <i>Завдання дисципліни</i> – розкрити предмет, методи і місце фізичної і колоїдної хімії в системі природничих дисциплін; ознайомити з основними розділами фізичної і колоїдної хімії, спираючись на сучасні досягнення науки і практики; формувати поняття про основні фізико-хімічні явища, що відбуваються в природі і техніці (осмос, буферна дія, вплив каталізаторів на хімічні процеси, сорбційні явища, властивості колоїдних систем тощо), природу і механізм цих процесів, способи впливу на них, екологічні проблеми і фізико-хімічні методи їх вирішення. <i>Предметом</i> навчальної дисципліни є хімічні реакції і фізичні процеси, що їх супроводжують; процеси в системах, в яких головну роль відіграють поверхневі явища. <i>Об'єктом</i> навчальної дисципліни є хімічні явища, що відбуваються в природі та сільськогосподарських об'єктах з точки зору фізичних принципів та законів.
-------------------------------------	--

3. Компетентності	<i>Інтегральна компетентність:</i> <i>ІК</i> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій. <i>Спеціальні (фахові) компетентності:</i> <i>ФК15.</i> Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу. <i>Програмні результати навчання:</i> <i>ПРН 05.</i> Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.
4. Заплановані результати навчальної дисципліни	У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:
знати:	- основні фізико-хімічні явища, що відбуваються в природі і техніці (осмос, буферна дія, вплив каталізаторів на хімічні процеси, сорбційні явища, властивості колоїдних систем тощо), природу і механізм цих процесів, способи впливу на них; - екологічні проблеми і фізико-хімічні методи їх вирішення.
вміти:	- проводити сучасними методами фізико-хімічні дослідження біологічних об'єктів; - використовувати методи і прилади для дослідження різноманітних фізико-хімічних процесів; - математично та графічно вирішувати задачі на основі одержаних даних, узагальнювати їх та пов'язувати з практичним застосуванням за профілем фаху; - працювати з науковою літературою.

5.Опис навчальної дисципліни		Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них: - лекції - лабораторні заняття - практичні заняття - самостійна робота	150 годин/ 5,0 кредитів 38 годин/ 1,30 кредити 74 годин/ 2,50 кредити 16 годин/ 0,50 кредити 22 годин/ 0,73 кредити			
Календарний план*						
№ з/п	Найменування тем		Розподіл навчального часу, годин			
			лк	пз	лз	ср
Розділ 1. Фізична хімія						
Модуль I						
1.	Основи хімічної термодинаміки		2	2	6	1
2.	Хімічна рівновага		2	2	4	1
3.	Фазові рівноваги		2	2	2	2
Модуль II						
4.	Розчини		2	2	6	2
5.	Електрохімія		2	2	2	2
Модуль III						
6.	Хімічна кінетика		4	4	4	2
7.	Каталіз		2	2	6	2
Всього			16	16	30	12
Розділ 2. Колоїдна хімія						
Модуль IV						
8.	Колоїдна хімія. Характеристика і класифікація дисперсних систем		2		4	1
9.	Одержання дисперсних систем		2		4	1
Модуль V						
10.	Поверхнева енергія й поверхневі явища. Адгезія. Адгезія розчинів. Змочування		4		8	1
11.	Адсорбція. Теорії адсорбції. Окремі випадки адсорбції		2		6	1
12.	Окремі випадки адсорбції		2		2	1
Модуль VI						
15.	Стійкість дисперсних систем. Коагуляція		2		8	1
16.	Електричні властивості дисперсних систем		2		2	1

17.	Властивості дисперсних систем. Оптичні і молекулярно-кінетичні властивості	2		4	1
18.	Структурно-механічні властивості дисперсних систем	2		4	1
19.	Мікрогетерогенні системи	2		2	1
Всього		22		44	10
Всього годин по навчальній дисципліні		38	16	74	22
*Примітка. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу					
6. Порядок та критерії оцінювання	Поточний контроль знань здійснюється при виконанні лабораторних робіт (усне опитування, письмовий контроль, тестування за допомогою ПЕОМ), контрольних робіт, практичних робіт (письмовий контроль), виконання завдань самостійної роботи (опитування, перевірка індивідуальних завдань, доповідь); оцінювання виконується за бальною методикою ЄКТС.				
	Форма підсумкового контролю у 3-у семестрі – залік. До залікової книжки виставляється “зараховано”, якщо кількість балів 60 і більше (із можливих 100 засвоєння змістових модулів протягом семестру).				
Форма підсумкового контролю у 4-у семестрі – іспит. Здобувач вищої освіти має право скласти підсумковий семестровий екзамен (у письмовій формі) під час екзаменаційної сесії до якої він допускається, якщо за виконання всіх контрольних заходів, передбачених протягом семестру, студент набирає 36 і більше балів. У цьому випадку оцінка за екзамен складається із суми балів, отриманих протягом семестру, і балів, отриманих під час складання екзамену. При цьому здобувач вищої освіти може отримати на екзамені до 40 балів. Здобувачі вищої освіти, що набрали впродовж семестру менше 36 балів (із можливих 60) до сесії не допускаються і автоматично отримують незадовільну оцінку. До складання екзамену такі здобувачі вищої освіти можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість семестрових балів. Оцінювання виконується за бальною методикою ЄКТС. Зарахування пропущених занять здійснюється після їх відпрацювання з НПП за розкладом консультацій.					
Поточний і підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти у 3 семестрі					
Вид контролю знань студентів	Модулі (в балах)			Всього балів	
	1	2	3		

Виконання практичних робіт	7-4	7-4	7-4	21-12
Виконання лабораторних робіт	10-6	10-6	10-6	30-18
Виконання завдань самостійної роботи	8-5	8-5	8-5	24-15
Контрольні роботи	9-5	8-5	8-5	25-15
Всього за семестр	34-20	33-20	33-20	100-60
Написання тез доповідей, участь у конференції	-	-	-	10-5
Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження	-	-	-	5-3
Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - залік				
Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою		
90 - 100	A	зараховано		
82 - 89	B			
75 - 81	C			
64 - 74	D			
60 - 63	E			
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання		
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		
Поточний і підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти у 4 семестрі				
Вид контролю знань студентів	Модулі (в балах)			Всього балів
	4	5	6	
Виконання лабораторних робіт	12-8	12-8	13-8	37-24
Виконання завдань самостійної роботи	5-3	5-3	4-3	14-9
Контрольні роботи	3-1	3-1	3-1	9-3
Всього за семестр	20-12	20-12	20-12	60-36
Написання тез доповідей, участь у	-	-	-	10-5

конференції				
Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження	-	-	-	5-3
Крім того екзамен				40-24
Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання – екзамен				
Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою		
90 - 100	A	5 (відмінно) 4 (добре) 4(добре) 3 (задовільно) 3 (задовільно)		
82 - 89	B			
75 - 81	C			
64 - 74	D			
60 - 63	E			
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)		
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)		
7. Політика курсу	Основні принципи проведення занять: - відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку; - усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін; - різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді; - курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання; - протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою,			

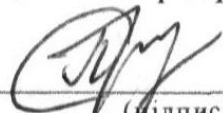
	що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.
8. Інформаційні джерела	Базова література 1. Фізична і колоїдна хімія / за ред. В.І. Кабачного. Харків: Прапор, 2018. 368 с. 2. Цветкова Л.Б. Колоїдна хімія: теорія і задачі : навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2023. 286 с. 3. Самойленко С.О., Отрошко Н.О., Аксьонова О.Ф., Добровольська В.О. Фізична та колоїдна хімія. Харків: Світ Книг, 2018. 340 с. 4. Чумак В.Л., Іванов С.В., Максимюк М.Р. Колоїдна хімія: підручник. Київ: НАУ, 2017. 455 с. 5. Волошинець В. А. Фізична та колоїдна хімія: фізико-хімія дисперсних систем та полімерів. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 200 с. 6. Фізична і колоїдна хімія. Розділ "Фізична хімія": методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної форми навчання / уклад. Д. С. Качук. Миколаїв: МНАУ, 2020. 68 с. 7. Цветкова, Л. Б. Фізична хімія: теорія і задачі: навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2022. 415 с. Допоміжна література 1. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія: підручник. Вид. 3-тє. Вінниця: Нова Книга, 2014. 496 с. Інформаційні ресурси 1. nbuv.gov.ua - електронний каталог Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського. 2. korolenko.kharkov.com - електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В.Г. Короленка. Законодавчо-нормативні акти 1. Закон України «Про основні принципи та

	вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 22.07.2014 №1602-VII. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр. 2. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT). Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 30 с. 3. ДСТУ ISO 22005:2009 Простежуваність у кормових та харчових ланцюгах. Загальні принципи та основні вимоги щодо розроблення та запровадження системи (ISO 22005:2007, IDT). Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 6 с.
9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами	Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром. Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів: 1. Система Moodle (https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1462) – лекційний матеріал, матеріали практичних та лабораторних робіт, напрями індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи); 2. Платформа онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних занять, консультацій тощо; 3. Електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів(https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9/browse?type=author&order=ASC&rpp=20&v

	alue=Kachuk%2C+Daria); 4. Аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо; 5. Спілкування через електронну пошту (sprystash@mnaueu.ua) та телефонний зв'язок; 6. Залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі; 7. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни; 8. Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд зі здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).
10. Доступ до матеріалів навчання	Робоча програма дисципліни, її силабус та навчально-методичний комплекс дисципліни розташовано на порталі дистанційного навчання Університету Moodle (https://moodle.mnaueu.ua/course/view.php?id=1462), на офіційному сайті Миколаївського національного аграрного університету (https://www.mnaueu.ua).

Силабус навчальної дисципліни розроблено:

Ст. викладач кафедри


(підпис)

Світлана Присташ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ
КАФЕДРА ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА АГРОХІМІЇ

"ПОГОДЖЕНО"

Декан факультету ТВППТСБ

Михайло ГИЛЬ

" 15 " 06 2024 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

" 15 " 06 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ
освітньо-професійна програма
«Харчові технології»

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти 2-го року очної (денної) форми навчання
на 2024-2025 навчальний рік

Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	181 Харчові технології
Мова викладання	українська

МИКОЛАЇВ

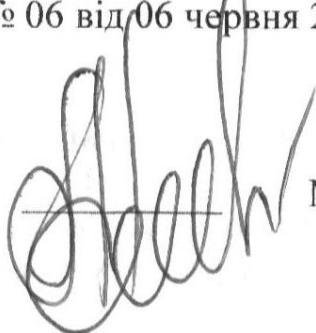
2024

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Харчові технології», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 28.02.2023 р. (протокол №7), чинної згідно наказу по університету №38-О від 03.03.2023р.

Розробник програми: старший викладач кафедри ґрунтознавства та агрохімії, кандидат тех. наук С.Ф. Присташ, Миколаївський національний аграрний університет.
Гирля Людмила Миколаївна, канд. хім. наук, доцент кафедри ґрунтознавства та агрохімії

Програма розглянута на засіданні кафедри ґрунтознавства та агрохімії МНАУ протокол № 06 від 06 червня 2024 року.

Завідувач кафедри
д-р с.-г. наук, професор



Михайло ФЕДОРЧУК

Схвалено науково-методичною комісією факультету
агротехнологій МНАУ протокол № 12 від 13 червня 2024 р.

Голова науково-методичної
Комісії канд. с.-г наук, доцент



Тетяна МАНУШКІНА

 Схвалено 06.12.06.24

1. Анотація

Навчальна дисципліна «Фізична і колоїдна хімія» є компонентою освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 181 Харчові технології галузі знань 18 Виробництво та технології та узгоджується з її метою – формування та розвиток загальних і професійних компетентностей в галузі харчової технології, що направлені на здобуття студентом знань, вмінь і навичок успішної роботи в сфері харчової промисловості країни, що дозволяють йому бути відповідальним, соціально мобільним та затребуваним на ринку праці.

«Фізична і колоїдна хімія» є однією із фундаментальних дисциплін в системі підготовки спеціалістів у галузі харчових технологій.

Сучасний інженер-технолог повинен володіти необхідним рівнем теоретичної та практичної підготовки з основ фізичної і колоїдної хімії для використання у практичній діяльності знань щодо хімічного складу, будови, властивостей речовин і матеріалів, процесів (хімічних і фізико-хімічних), що відбуваються при виробництві та зберіганні продуктів, хімічних та фізико-хімічних методів дослідження сировини та матеріалів. Знання фізичної та колоїдної хімії дає можливість спеціалістові розуміти суть процесів у різних галузях харчових виробництв, використовувати фізико-хімічні методи аналізу для оцінки якості та ідентифікації сировини; кваліфіковано керувати технологічним процесом, науково його обґрунтовувати та вдосконалювати з метою отримання високоякісних продуктів та раціонального використання перероблюваної сировини.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів сукупності теоретичних знань та практичних навичок з основних питань фізичної та колоїдної хімії.

Завдання курсу:

- розкрити предмет, методи і місце фізичної і колоїдної хімії в системі природничих дисциплін;
- ознайомити з основними розділами фізичної і колоїдної хімії, спираючись на сучасні досягнення науки і практики;
- формувати поняття про основні фізико-хімічні явища, що відбуваються в природі і техніці (осмос, буферна дія, вплив каталізаторів на хімічні процеси, сорбційні явища, властивості колоїдних систем тощо), природу і механізм цих процесів, способи впливу на них, екологічні проблеми і фізико-хімічні методи їх вирішення.

Обсяг дисципліни складає 150 години або 5,0 кредитів, в тому числі 38 – лекційних, 16 – практичних, 74 – лабораторних та 22 години – самостійних занять.

Annotation

The discipline "Physical and Colloidal Chemistry" is a component of the educational and professional training program for higher education applicants of the first (bachelor's) level of higher education in the specialty 181 Food Technology in the field of knowledge 18 Production and technology and consistent with its purpose – formation and development areas of food technology, aimed at acquiring knowledge, skills and abilities of successful work in the food industry of the country, which allow him to be responsible, socially mobile and in demand in the labor market.

"Physical and colloidal chemistry" is one of the fundamental disciplines in the training of specialists in the field of food technologies.

A modern engineer-technologist must possess the necessary level of theoretical and practical training on the basis of physical and colloidal chemistry for use in practical knowledge of the chemical composition, structure, properties of substances and materials, processes (chemical and physical and chemical) occurring in the production and storage products, chemical and physico-chemical methods of research of raw materials and materials. Knowledge of physical and colloidal chemistry enables the specialist to understand the essence of processes in various branches of food production, to use physical and chemical methods of analysis for assessing the quality and identification of raw materials; qualitatively manage the technological process, scientifically substantiate and improve it with the purpose of obtaining high-quality products and rational use of processed raw materials.

The purpose of the discipline is to form students with a combination of theoretical knowledge and practical skills on the basic issues of physical and colloidal chemistry.

Course Objective:

- to disclose the subject, methods and place of physical and colloidal chemistry in the system of natural sciences;
- to acquaint with the main sections of physical and colloidal chemistry, drawing on modern achievements of science and practice;
- to form the notion of the basic physical and chemical phenomena occurring in nature and technology (osmosis, buffer action, the effect of catalysts on chemical processes, sorption phenomena, the properties of colloidal systems, etc.), the nature and mechanism of these processes, methods of influencing them, environmental problems and physico-chemical methods of their solution.

The volume of discipline is 150 hours or 5.0 credits, including 38 lectures, 16 practical, 74 laboratory and 22 hours independent classes.

2. Опис навчальної дисципліни

Фізична і колоїдна хімія

Галузь знань **18 Виробництво та технології**

Спеціальність **181 Харчові технології**

Ступінь вищої освіти **Бакалавр**

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Обов'язкова**

Семестр **III-IV**

Кількість кредитів ECTS **5,0**

Кількість модулів **2**

Кількість змістових модулів **6**

Загальна кількість годин **150**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **38 / 1,27 кредитів ECTS**

Лабораторні заняття **74 / 2,47 кредитів ECTS**

Практичні заняття **16 / 0,53 кредитів ECTS**

Самостійна робота **22 / 0,73 кредити ECTS**

Форма підсумкова контрольного заходу **залік (III семестр), екзамен (IV семестр)**

Короткий опис

У процесі вивчення дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології, а саме цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів: комп'ютерні презентації, тестові програми, система дистанційної освіти Moodle, технології Jitsi, вбудовані в курс на платформі Moodle, та інші.

Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій стейкхолдерів та результатів опитування здобувачів вищої освіти.

Зміни у змістовному наповненні програми

1. Доповнено список рекомендованої літератури.

Передбачені неформальні освітні заходи.

1. Індивідуальні завдання.

2. Участь у вебінарах, круглих столах з хімічної тематики.

Здобувач має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма, запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається за бажання здобувача на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ.

Передбачені інформальні заходи освіти. Здобувачі вищої освіти у ході життєвого досвіду мають застосовувати здобуті знання, наприклад, вирішувати практичні питання шляхом використання набутих знань. І навпаки, здобувачі використовують життєві приклади для трансформації їх в освітній процес.

Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти. Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів:

1. Система Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1462>) – лекційний матеріал, матеріали практичних та лабораторних робіт, напрями індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи);

2. Платформа онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних занять, консультацій тощо;

3. Електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів(<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9/browse?type=author&order=ASC&rpp=20&value=Kachuk%2C+Daria>);

4. Аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо;

5. Спілкування через електронну пошту (sprystash@mnau.edu.ua) та телефонний зв'язок;

6. Залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;

7. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;

8. Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд зі здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

Мовна підготовка. Дисципліна викладається українською мовою. До кожної теми наведено ключові слова англійською мовою. Здобувачі мають можливість брати участь у вебінарах та наукових заходах англійською мовою.

Форми навчання. Денна (дистанційна, змішана – за наказом ректора, наприклад, у зв'язку із дотриманням карантинних заходів). Освітній процес реалізується у таких формах: навчальні заняття (лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття, консультації), індивідуальні завдання, самостійна робота, контрольні заходи.

Методи навчання. Проблемно-орієнтоване навчання, студентоцентроване навчання, змішане навчання в системі Moodle університету, самонавчання, навчання на основі досліджень.

Використовуються наступні методи:

Словесні методи навчання:

- пояснення;

- навчальна дискусія (дискусійне обговорення проблемних питань).

Наочні методи навчання:

- ілюстрування;
- демонстрування;

Практичні методи навчання:

- виконання лабораторних дослідів;
- виконання ситуаційних та розрахункових завдань.

Методи комп'ютерних технологій:

- методи роботи з інтернет-ресурсом;
- застосування слайдових презентацій у програмі Microsoft Office Power Point.

У процесі навчання всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів **академічної доброчесності** – сукупності етичних принципів та визначених правил провадження освітньої та наукової діяльності, які є обов'язковими для всіх учасників такої діяльності та мають на меті забезпечувати довіру до результатів навчання та наукової діяльності, з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», «Про освіту», методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності, Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті та інших документів.

Усі академічні тексти (освітні та наукові) здобувачів вищої освіти обов'язково перевіряються щодо їх відповідності принципам академічної доброчесності, у т. ч. за допомогою програми Strikeplagiarism.com.

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни: формування у студентів сукупності теоретичних знань та практичних навичок з основних питань фізичної та колоїдної хімії.

Завдання дисципліни:

- розкрити предмет, методи і місце фізичної і колоїдної хімії в системі природничих дисциплін;
- ознайомити з основними розділами фізичної і колоїдної хімії, спираючись на сучасні досягнення науки і практики;

формувати поняття про основні фізико-хімічні явища, що відбуваються в природі і техніці (осмос, буферна дія, вплив каталізаторів на хімічні процеси, сорбційні явища, властивості колоїдних систем тощо), природу і механізм цих процесів, способи впливу на них, екологічні проблеми і фізико-хімічні методи їх вирішення.

Предмет дисципліни: хімічні реакції і фізичні процеси, що їх супроводжують; процеси в системах, в яких головну роль відіграють поверхневі явища.

Інтегральна компетентність:

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

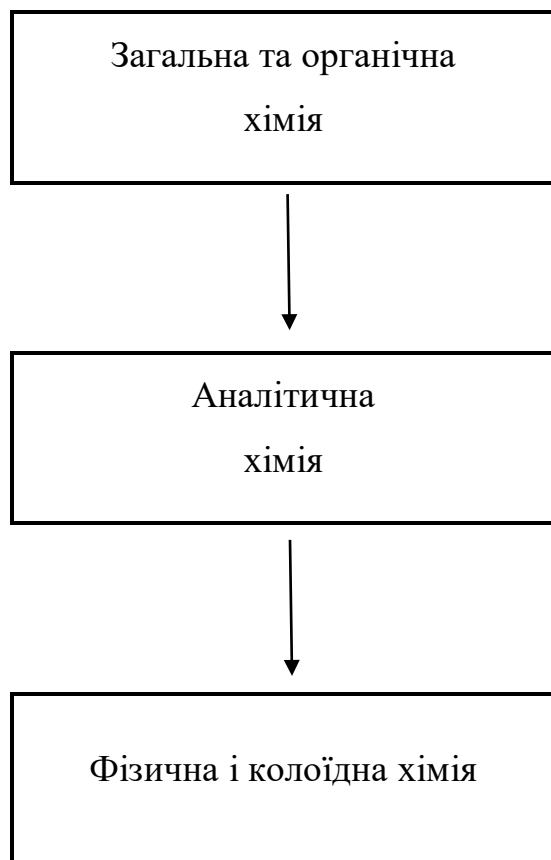
Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК15. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

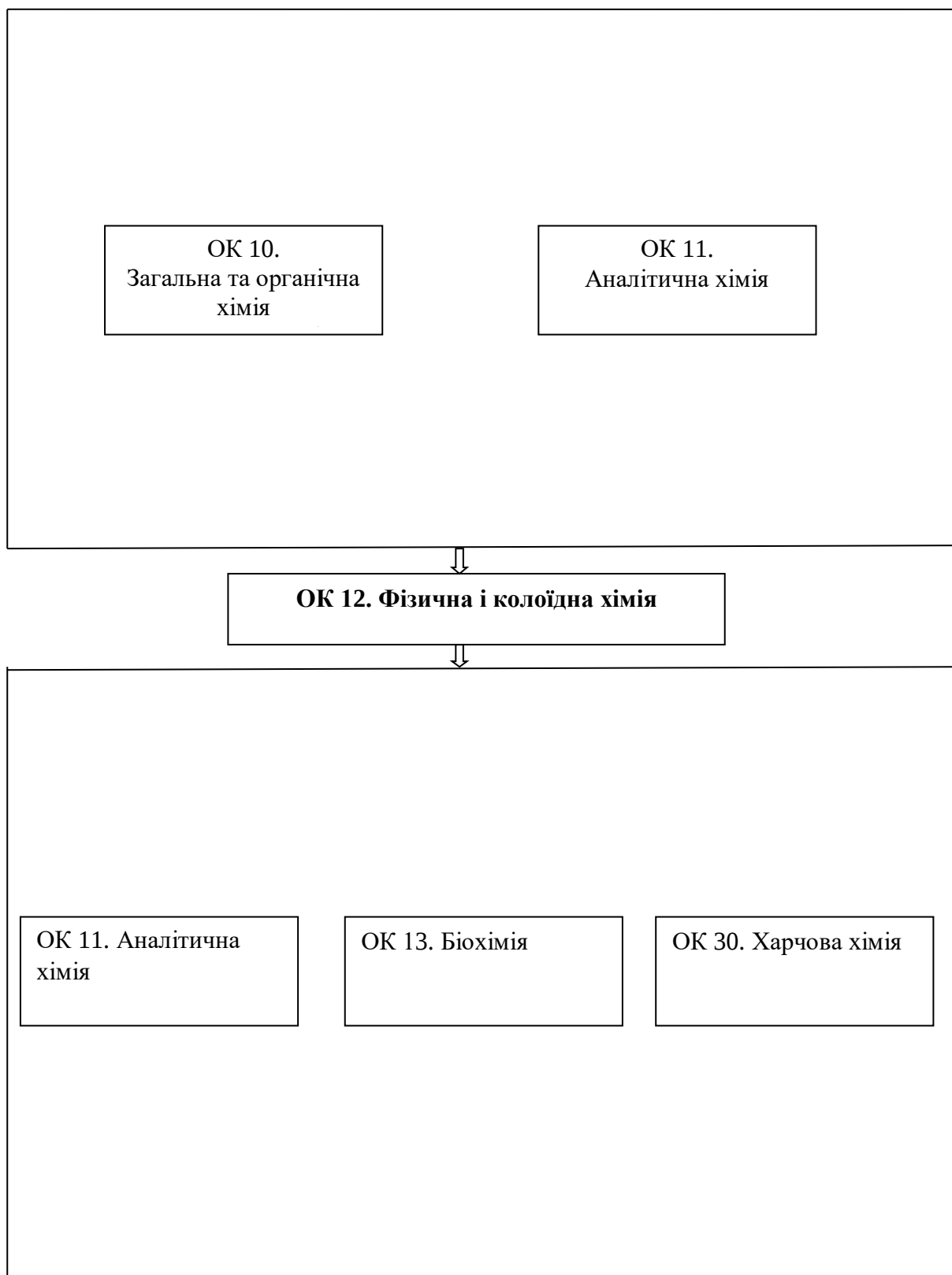
Програмні результати навчання:

ПРН 05. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.

4. Передумови для вивчення дисципліни



5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Теми		Обсяги годин				
№	назва	№	назва	ЛЗ	ПР	ЛР	СР	Разом
Розділ 1. Фізична хімія								
1	Термодинаміка хімічної та фазової рівноваги	1	Основи хімічної термодинаміки	2	2	6	1	11
		2	Хімічна рівновага	2	2	4	1	9
		3	Фазові рівноваги	2	2	2	2	8
Всього за змістовий модуль				6	6	12	4	28
2	Розчини. Електрохімія	1	Розчини	2	2	6	2	12
		2	Електрохімія	2	2	2	2	8
Всього за змістовий модуль				4	4	8	4	20
3	Кінетика хімічних реакцій та каталіз	1	Хімічна кінетика	4	4	4	2	14
		2	Каталіз	2	2	6	2	12
Всього за змістовий модуль				6	6	10	4	26
Всього годин				16	16	30	12	74
Розділ 2. Колоїдна хімія								
4	Дисперсні системи та їх властивості	1	Колоїдна хімія. Характеристика і класифікація дисперсних систем	2		4	1	7
		2	Одержання дисперсних систем	2		4	1	7
Всього за змістовий модуль				4		8	2	14
5	Фізико-хімія поверхневих та сорбційних явищ	1	Поверхнева енергія й поверхневі явища. Адгезія. Адгезія розчинів. Змочування	4		8	1	13
		2	Адсорбція. Теорії адсорбції. Окремі випадки адсорбції	2		6	1	9
		3	Окремі випадки адсорбції	2		2	1	5
Всього за змістовий модуль				8		16	3	27
6	Стійкість та властивості дисперсних систем	1	Стійкість дисперсних систем. Коагуляція	2		8	1	11
		2	Електричні властивості дисперсних систем	2		2	1	5
		3	Властивості дисперсних систем. Оптичні і молекулярно-кінетичні властивості	2		4	1	7

		4	Структурно-механічні властивості дисперсних систем	2		4	1	7
		5	Мікрогетерогенні системи	2		2	1	5
Всього за змістовий модуль				10		20	5	35
Всього годин				22		44	10	76
Всього годин по навчальній дисципліні				38	16	74	22	150

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Розділ 1. Фізична хімія			
Термодинаміка хімічної та фазової рівноваги	28	0,93	18,67
Розчини. Електрохімія	20	0,67	13,33
Кінетика хімічних реакцій та каталіз	26	0,87	17,33
Всього	74	2,47	49,33
Розділ 2. Колоїдна хімія			
Дисперсні системи та їх властивості	14	0,47	9,33
Фізико-хімія поверхневих та сорбційних явищ	27	0,9	18
Стійкість та властивості дисперсних систем	35	1,17	23,34
Всього	76	2,53	50,67
Всього по навчальній дисципліні	150	5,0	100

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин	Термін виконання
Розділ 1. Фізична хімія		
Термодинаміка хімічної та фазової рівноваги	28	1-6 тиждень
Розчини. Електрохімія	20	7-10 тиждень
Кінетика хімічних реакцій та каталіз	26	11-15 тиждень
Всього	74	х
Розділ 2. Колоїдна хімія		
Дисперсні системи та їх властивості	14	1-4 тиждень
Фізико-хімія поверхневих та сорбційних явищ	27	5-12 тиждень
Стійкість та властивості дисперсних систем	35	13-20 тиждень
Всього	76	х
Всього годин по навчальній дисципліні	150	х

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

Розділ 1. Фізична хімія ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

ТЕРМОДИНАМІКА ХІМІЧНОЇ ТА ФАЗОВОЇ РІВНОВАГИ

Тема 1. Основи хімічної термодинаміки

1. Вступ. Предмет і завдання хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки та його застосування до хімічних процесів.
2. Термохімія. Закон Гесса. Наслідки із закону Гесса. Стандартні теплоти утворення та згоряння речовини. Інтегральні та диференціальні теплоти розчинення і розведення. Теплоємність. Класична теорія теплоємності газів та твердих тіл. Зв'язок теплоємності з термодинамічними функціями. Залежність теплоємності від температури. Залежність теплового ефекту реакції від температури. Застосування рівняння Кірхгофа для розрахунку теплових ефектів хімічних реакцій при будь-якій заданій температурі.
3. Друге начало термодинаміки. Ентропія. Зміна ентропії як критерій напрямленості процесу в ізольованій системі. Статистичний характер другого начала термодинаміки. Термодинамічна ймовірність стану системи. Рівняння Больцмана. Обчислення зміни ентропії для різних процесів. Термодинамічні потенціали. Енергія Гіббса. Енергія Гельмгольца. Критерії визначення напрямку самочинних процесів і стану рівноваги в неізольованих системах. Об'єднане рівняння першого та другого начал. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Хімічний потенціал.

Ключові слова: хімічна термодинаміка, термохімія, закон Гесса, теплоємність, рівняння Кірхгофа.

Key words: chemical thermodynamics, thermochemistry, Hess's law, heat capacity, Kirchhoff's equation.

Тема 2. Хімічна рівновага

1. Ознаки та властивості хімічної рівноваги.
2. Закон діючих мас. Константа рівноваги гомогенних реакцій.
3. Вплив змін зовнішніх умов на стан рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Рівняння ізотерми хімічної реакції. Хімічна спорідненість. Залежність константи рівноваги від температури. Рівняння ізобари та ізохори хімічної реакції. Залежність константи рівноваги від тиску.

Ключові слова: хімічна рівновага, закон діючих мас, константа рівноваги, принцип Ле-Шательє, рівняння ізотерми, ізобари та ізохори хімічної реакції.

Key words: chemical equilibrium, law of active masses, equilibrium constant, Le Chatelier's principle, equation of the isotherm, isobar and isochor of chemical reaction.

Тема 3. Фазові рівноваги

1. Фазова рівновага. Термодинамічна теорія фазової рівноваги. Основні поняття. Основний закон фазової рівноваги (правило фаз). Фазові переходи першого та другого роду. Рівняння Клаузіуса-Клапейрона.
2. Однокомпонентні системи. Діаграма стану води. Моно- і енантіотропні фазові переходи.
3. Двокомпонентні системи. Основні типи діаграм стану двокомпонентних систем. Діаграма стану системи з евтектикою.

Ключові слова: фазові рівноваги, правило фаз, рівняння Клаузіуса-Клапейрона, однокомпонентні системи, діаграма стану води, двокомпонентні системи.

Key words: phase equilibrium, phase rule, Clausius-Clapeyron equation, one-component systems, the phase diagram of water, two-component systems.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

РОЗЧИНИ. ЕЛЕКТРОХІМІЯ

Тема 4. Розчини

1. Загальна характеристика розчинів. Властивості ідеальних розчинів.
2. Осмотичний тиск розчинів. Підвищення температури кипіння, зниження температури замерзання. Кріоскопія. Ебуліоскопія. Розрахунок молекулярної маси розчиненої речовини. Розчинність речовини. Рівняння Шредера. Тиск пари компоненту над розчином. Закони Рауля. Особливості рівноваги в системах „насичена пара-розчин”.
3. Закони Коновалова. Азеотропні суміші. Діаграма стану „склад розчину-склад пари”. Перегонка розчинів. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються. Екстракція.

Ключові слова: розчини, осмотичний тиск, кріоскопія, ебуліоскопія, тиск пари компоненту над розчином, закони Рауля.

Key words: solutions, osmotic pressure, cryoscopy, ebullioscopy, vapor pressure of the component over the solution, Raoul's laws.

Тема 5. Електрохімія

1. Розчини електролітів. Електролітична дисоціація. Основні положення теорії електролітів. Термодинамічні властивості розчинів електролітів. Електролітична дисоціація води. Кількісні характеристики взаємодії йонів у розчині. Йонні коефіцієнти активності. Властивості розчинів електролітів.
2. Електропровідність розчинів. Основні положення теорії залежності електропровідності від концентрації (теорія Онзагера). Кондуктометрія.
3. Електрохімічні процеси. Електродні потенціали. Класифікація електродів. Оборотно та необоротно гальванічні елементи. Хімічні та концентраційні гальванічні елементи. Дифузійний потенціал. Електрохімічні кола з переносом та без переносу. Дифузійний потенціал. Окислювально-відновні електроди. Газові електроди. Йоноселективні електроди. Потенціометрія. Визначення середнього коефіцієнта активності електроліту. Визначення константи дисоціації слабкої кислоти. Можливість кількісної оцінки кислотності. Визначення активності йонів за допомогою йонселективних електродів.
4. Хімічні джерела струму. Електроліз та електродні процеси.

Ключові слова: електрохімія, розчини електролітів, електролітична дисоціація, електропровідність розчинів, кондуктометрія, електрохімічні процеси.

Key words: electrochemistry, solutions of electrolytes, electrolytic dissociation, electroconductivity of solutions, conductometry, electrochemical processes.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

КІНЕТИКА ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ ТА КАТАЛІЗ

Тема 6, 7. Хімічна кінетика

1. Основні поняття хімічної кінетики. Елементарні та складні реакції. Швидкість утворення компонента. Закон діючих мас. Швидкість та порядок реакції. Кінетична класифікація і рівняння не обернених гомогенних хімічних реакцій.
2. Залежність швидкості реакції від температури. Рівняння Вант-Гоффа і Арреніуса. Енергія активації. Теоретичні уявлення хімічної кінетики. Основи теорії активних зіткнень. Теорія активованого комплексу та перехідного стану.
3. Формальна кінетика елементарних гомогенних одnobічних реакцій у закритих системах. Кінетичні рівняння реакцій першого, другого,

третього порядків. Період напіврозпаду. Методи визначення порядку реакції: метод підстановки, метод часу напіврозпаду, метод надлишку реагентів. Кінетика складних реакцій у закритих системах. Паралельні, послідовні, зворотні реакції. Лімітуюча стадія.

4. Кінетика складних реакцій у відкритих системах. Ланцюгові реакції. Кінетика ланцюгових реакцій. Механізм виникнення ланцюга. Роль радикалів. Горіння і вибух. Фотохімічні реакції. Загальна характеристика.
5. Кінетика гетерогенних процесів. Співвідношення дифузійних і кінетичних факторів швидкості процесу. стаціонарний стан гетерогенних процесів. Кількісні закономірності дифузії – закони Фіка.

Ключові слова: хімічна кінетика, швидкість та порядок реакції, рівняння Вант-Гоффа, рівняння Арреніуса, енергія активації, період напіврозпаду, лімітуюча стадія реакції.

Key words: chemical kinetics, velocity and order of the reaction, the van 't Hoff equation, Arrhenius equation, activation energy, half-life period, limiting reaction stage.

Тема 8. Каталіз

1. Каталіз. Класифікація каталітичних реакцій. Каталіз і хімічна рівновага. Вплив каталізатора на енергію активації. Взаємодія каталізатора з реагентами. Роль проміжних продуктів.
2. Кислотно-лужний, загальний та специфічний каталізи. Ферментативний каталіз.
3. Гетерогенний каталіз.

Ключові слова: каталіз, класифікація каталітичних реакцій, кислотно-лужний, загальний та специфічний каталізи, ферментативний каталіз, гетерогенний каталіз.

Key words: catalysis, classification of catalytic reactions, acid-alkaline, general and specific catalysis, enzymatic catalysis, heterogeneous catalysis.

Розділ 2. Колоїдна хімія

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

Тема 9. Колоїдна хімія. Характеристика і класифікація дисперсних систем

1. Основні визначення колоїдної хімії. Роль колоїдної хімії у матеріальній культурі людства. Значення колоїдної хімії при побудові технологій. Предмет колоїдної хімії.
2. Дисперсні системи. Основні ознаки дисперсних систем.
3. Класифікація дисперсних систем (за ступенем дисперсності, агрегатним станом, міжфазовою взаємодією). Вільнодисперсні та зв'язнодисперсні системи.

Ключові слова: колоїдна хімія, дисперсні системи, класифікація дисперсних систем, гетерогенність, дисперсність, золь.

Key words: colloid chemistry, dispersion systems, classification of dispersion systems, heterogeneity, dispersion, sol.

Тема 10. Одержання дисперсних систем

1. Загальні принципи одержання дисперсних систем. Кінетика і термодинаміка утворення нової фази. Метастабільний стан. Одержання дисперсних систем методами фізичної і хімічної конденсації. Механізм і кінетика процесу конденсації. Приклади хімічної конденсації. Будова міцел.
2. Одержання дисперсних систем подрібненням. Механічне подрібнення. Колоїдні млини, подрібнення ультразвуком.
3. Пептизація як метод одержання золів. Способи пептизації. Правило осадів. Самодовільне диспергування.
4. Одержання дисперсних систем методом погіршення якості розчинника.
5. Очистка дисперсних систем – ультрафільтрація, діаліз, електродіаліз.

Ключові слова: одержання дисперсних систем, будова міцел, ультрафільтрація, діаліз, електродіаліз.

Key words: obtaining of dispersion systems, micelle structure, ultrafiltration, dialysis, electrodialysis.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5

ФІЗИКО-ХІМІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ТА СОРБЦІЙНИХ ЯВИЩ

Тема 11, 12. Поверхнева енергія й поверхневі явища. Адгезія. Адгезія розчинів. Змочування

1. Домінуюча роль поверхневих явищ в дисперсних системах з їх високорозвиненою поверхнею розподілу фаз. Загальна характеристика поверхневої енергії, поверхневі явища на межі розподілу фаз рідина-газ; рідина-рідина; рідина-тверде тіло.
2. Поверхневий натяг як міра енергії Гіббса міжфазової поверхні.
3. Адгезія, розтікання, змочування. Крайовий кут змочування. Теплота змочування. Ліофільність і ліофобність поверхні.

Ключові слова: поверхнева енергія, поверхневі явища, адгезія, змочування, поверхневий натяг, розтікання, крайовий кут змочування.

Key words: surface energy, surface phenomena, adhesion, wetting, surface tension, spreading, edge wetting angle.

Тема 13. Адсорбція. Теорії адсорбції. Окремі випадки адсорбції

1. Адсорбція. Загальні визначення і поняття. Класифікація механізмів сорбції. Природа адсорбційних сил. Ізотерма адсорбції.
2. Теорії адсорбції Ленгмюра, Поляні, БЕТ.
3. Кінетика і термодинаміка процесу адсорбції.
4. Структурні характеристики адсорбентів.

Ключові слова: сорбція, адсорбція, теорії адсорбції, ізотерма адсорбції, адсорбент.

Key words: sorption, adsorption, adsorption theories, adsorption isotherm, adsorbent.

Тема 14. Окремі випадки адсорбції

1. Адсорбція на межі розподілу розчин-газ. Термодинаміка гетерогенних систем, рівняння Гіббса. Поверхнево-активні і поверхнево-інактивні речовини. Будова адсорбційного шару. Правило Траубе. Газоподібні і конденсовані моношари ПАР на поверхні розподілу.
2. Адсорбція з розчинів на твердому адсорбенті. Правило вирівнювання полярностей Ребіндера. Вплив на адсорбцію природи розчинника,

адсорбтиву, поруватості адсорбтиву, температури. Способи розрахунку і побудови ізотерм сорбції.

3. Іонообмінна сорбція.

Ключові слова: адсорбція на межі розподілу розчин-газ, адсорбція з розчинів на твердому адсорбенті, іонообмінна сорбція, рівняння Гіббса, поверхнево-активні і поверхнево-інактивні речовини.

Key words: adsorption on the boundary of the solution-gas distribution, adsorption from solutions on a solid adsorbent, ion-exchange sorption, Gibbs equation, surface-active and surface-inactive substances.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6

СТІЙКІСТЬ ТА ВЛАСТИВОСТІ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ

Тема 15. Стійкість дисперсних систем. Коагуляція

1. Стійкість – загальні визначення і поняття. Види стійкості.
2. Коагуляція: визначення поняття, стадії коагуляції. Фактори, що викликають коагуляцію. Вплив електролітів на коагуляцію. Правила коагуляції. Поріг коагуляції. Спільна дія електролітів при коагуляції та явища адитивності, антагонізму і синергізму.
3. Теорія стійкості гідрофобних дисперсних систем ДЛФО. Швидкість коагуляції. Старіння золів.
4. Захисна дія молекулярних адсорбуючих шарів. Колоїдний захист (стабілізація колоїдів).

Ключові слова: стійкість дисперсних систем, коагуляція, правила коагуляції, поріг коагуляції, теорія стійкості гідрофобних дисперсних систем ДЛФО.

Key words: stability of dispersion systems, coagulation, rules of coagulation, coagulation threshold, stability theory of hydrophobic disperse systems DLFO.

Тема 16. Електричні властивості дисперсних систем

1. Теорії утворення і будови подвійного електричного шару (ПЕШ). Електрокінетичний потенціал.
2. Вплив електролітів на електрокінетичний потенціал.
3. Будова міцели.

4. Електрокінетичні явища. Практичне використання електрокінетичних явищ.

Ключові слова: електричні властивості дисперсних систем, електрокінетичний потенціал, електрокінетичні явища, подвійний електричний шар, будова міцели.

Key words: electrical properties of dispersion systems, electrokinetic potential, electrokinetic phenomena, double electric layer, micelle structure.

Тема 17. Властивості дисперсних систем. Оптичні і молекулярно-кінетичні властивості

1. Фактори, якими визначаються властивості дисперсних систем.
2. Оптичні властивості дисперсних систем. Ефект Тиндаля. Опалесценція. Поглинання світла й забарвлення золів.
3. Молекулярно-кінетичні властивості. Броунівський рух. Дифузія. Закон Фіка. Питомий потік дифузії. Осмос, осмотичний тиск.

Ключові слова: оптичні властивості дисперсних систем, молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем, ефект Тиндаля, опалесценція, поглинання світла.

Key words: optical properties of dispersion systems, molecular-kinetic properties of dispersion systems, Tyndall effect, opalescence, absorption of light.

Тема 18. Структурно-механічні властивості дисперсних систем

1. Структуровані системи та їх типи (коагуляційні та конденсаційно-кристалізаційні структури).
2. Властивості коагуляційних структур: тиксотропія; синерезис; набрякання; невелика міцність; повзучість. Фактори, що впливають на гелеутворення.
3. Реологія. Ньютонівські та не ньютонівські рідини. Повзучість. Текучість.

Ключові слова: структурно-механічні властивості дисперсних систем, структуровані системи, тиксотропія, синерезис, набрякання.

Key words: structural and mechanical properties of dispersion systems, structured systems, thixotropy, syneresis, swelling.

Тема 19. Мікрогетерогенні системи

1. Основні поняття про мікрогетерогенні системи.
2. Суспензії. Основні поняття та загальна характеристика.

3. Емульсії. Основні поняття та загальна характеристика.
4. Піни. Основні поняття та загальна характеристика.
5. Аерозолі. Основні поняття та загальна характеристика.
6. Порошки. Основні поняття та загальна характеристика.

Ключові слова: мікрогетерогенні системи, суспензії, емульсії, піни, аерозолі, порошки.

Key words: microheterogenic systems, suspensions, emulsions, foams, aerosols, powders.

7.4.1. Перелік та план практичних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Фізична хімія		
Змістовий модуль 1. Термодинаміка хімічної та фазової рівноваги	6	х
1. Хімічна термодинаміка Розв'язування задач на знаходження: а) теплових ефектів фізико-хімічних процесів; б) теплових ефектів за будь-яких температур за допомогою таблиць термодинамічних величин; в) термодинамічну можливість і напрямок протікання процесу; Розв'язування комбінованих задач.	2	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
2. Хімічна рівновага Розв'язування задач на знаходження константи хімічної рівноваги. Розв'язування комбінованих задач.	2	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
3. Фазова рівновага Розв'язування задач на: а) побудову і аналіз діаграми стану одно- та двокомпонентних систем; б) застосування правила фаз Гіббса для аналізу діаграм топлення двокомпонентних систем. Розв'язування комбінованих задач.	2	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
Змістовий модуль 2. Розчини. Електрохімія	4	х

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Фізична хімія		
1. Колігативні властивості розчинів. Коефіцієнт розподілу третього компонента між двома фазами. Екстракція Розв'язування задач на: а) розрахунок величини осмотичного тиску та оцінку ізотонічності розчинів; б) визначення молярної маси, ізотонічного коефіцієнту, осмотичної концентрації, осмотичного тиску методом криометрії; в) вираховування кількості речовини, що виділяється при одноразовому і багаторазовому екстрагуванні; г) визначення коефіцієнту розподілу речовини та вибір оптимальних умов екстрагування. Розв'язування комбінованих задач.	2	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
2. Електропровідність розчинів електролітів. Електродні потенціали та ЕРС гальванічних елементів. Окисно-відновні електроди. Потенціометрія Розв'язування задач на розрахунок: а) молекулярної маси неелектроліту та ступінь йонізації електроліту криометричним методом; б) питомої, еквівалентної, молярної, граничної еквівалентної електропровідності, ступеню та константи йонізації слабких електролітів; в) електродних потенціалів та електрорушійних сил гальванічних елементів. Розв'язування комбінованих задач.	2	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
Змістовий модуль 3. Кінетика хімічних реакцій та каталіз	6	x
1. Хімічна кінетика Розв'язування задач на розрахунок: а) швидкості реакції, константи швидкості, енергії активації, порядку реакцій; б) молекулярності реакцій; в) періоду напівперетворення; г) зміни швидкості реакції після того, як прореагує частина реагенту; д) часу протягом якого прореагує визначена кількість реагенту; е) період розпаду. Розв'язування комбінованих задач.	2	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Фізична хімія		
2. Вплив чинників на швидкість хімічних процесів Розв'язування задач на розрахунок: а) величини температурного коефіцієнта реакції; б) зміни швидкості реакції при зміні температури, тиску; в) вихідних концентрацій речовин за їх концентраціями на визначений момент після початку реакції. Розв'язування комбінованих задач.	2	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
3. Каталіз. Ферментний каталіз Розв'язування задач на знаходження зміни швидкості реакції при зміні енергії активації. Розв'язування комбінованих задач.	2	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
Разом	16	х
Розділ 2. Колоїдна хімія		
Практичні роботи не передбачено.		
Разом по дисципліні	16	х

7.4.2. Перелік та план лабораторних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Фізична хімія		
Змістовий модуль 1. Термодинаміка хімічної та фазової рівноваги	12	х
1. Основи хімічної термодинаміки. Визначення теплової сталої калориметра і теплоти розчинення калій хлориду у воді 1. Інструктаж з техніки безпеки. 2. Перевірка теоретичного матеріалу. 3. Визначення теплової сталої калориметра і теплоти розчинення калій хлориду у воді. 4. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
2. Основи хімічної термодинаміки. Визначення теплоти нейтралізації сильної кислоти сильною основою у воді 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Визначення теплоти нейтралізації сильної кислоти сильною основою у воді. 4. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Фізична хімія		
3. Основи хімічної термодинаміки. Визначення теплоти гідратування купрум (II) сульфату 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Визначення теплоти гідратування купрум (II) сульфату. 4. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
4. Хімічна рівновага. Правило Ле Шательє 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Дослідження оборотних реакцій. 4. Дослідження необоротних реакцій. 5. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
5. Дослідження хімічної рівноваги оборотної хімічної реакції 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Зміщення хімічної рівноваги на прикладі взаємодії ферум (III) хлориду із калій роданідом при різних температурах. 4. Зміщення рівноваги реакції гідратації амоніаку. 5. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
6. Контрольна робота № 1	2	Написання контрольної роботи
Змістовий модуль 2. Розчини. Електрохімія	8	х
7. Рефрактометрія. Визначення рефракції речовини та встановлення її структури 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Визначення концентрації розчиненої речовини за рефракцією розчину розчинника. 4. Визначення рефракції речовини та встановлення її структури. 5. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
8. Рефрактометричне визначення сухих речовин у харчових об'єктах 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Визначення вмісту хлориду натрію в розчинах. 4. Визначення сухих речовин в томатних і яблучних продуктах (соках і пюре). 5. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Фізична хімія		
9. Потенціометричне визначення рН розчину 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Визначення рН розчинів солей. 4. Визначення рН біологічних рідин. 5. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
10. Контрольна робота № 2	2	Написання контрольної роботи
Змістовий модуль 3. Кінетика хімічних реакцій та каталіз	10	x
11, 12. Швидкість хімічних реакцій 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Дослідження залежності швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин на прикладі взаємодії натрій тіосульфату і сульфатної кислоти. 4. Дослідження впливу температури на швидкість реакції. 5. Дослідження природи реагуючих речовин на швидкість реакції. 6. Залежність швидкості реакцій, що відбуваються в гетерогенних системах, від ступеня дисперсності твердої фази. 7. Розв'язування задач.	4	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
13. Вплив каталізаторів на швидкість реакції 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Дослідження каталітичної дії йонів Купруму на швидкість реакції окиснення калій йодиду гідроген пероксидом (за М.Г. Фаєрштейном). 4. Дослідження каталітичної дії йонів Купруму на швидкість витіснення водню з кислоти цинком. 5. Дослідження окиснення щавлевої кислоти калій перманганатом. 6. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
14. Інгібітори 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Дослідження гальмівної дії йонів хлору (інгібіторів) на каталітичну дію окиснювальних ферментів яблука. 4. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
15. Контрольна робота № 3	2	Написання контрольної роботи
Разом	30	x
Розділ 2. Колоїдна хімія		

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Фізична хімія		
Змістовий модуль 4. Дисперсні системи та їх властивості	8	х
16-17. Одержання колоїдних розчинів 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Одержання колоїдних розчинів методом фізичної конденсації. 4. Одержання колоїдних розчинів методом хімічної конденсації. 5. Одержання колоїдних розчинів шляхом пептизації. 6. Розв'язування задач.	4	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
18. Одержання емульсій та оцінка їх властивостей 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Одержання емульсій. 4. Визначення типу одержаних емульсій. 5. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
19. Контрольна робота № 4	2	Написання контрольної роботи
Змістовий модуль 5. Фізико-хімія поверхневих та сорбційних явищ	16	х
20, 21. Поверхневий натяг і методи його визначення 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Визначення поверхневого натягу розчинів ПАР кількома методами (сталагмометричний метод, метод Дю-Нуї). 4. Дослідження впливу концентрації ПАР на зміну поверхневого натягу води. 5. Розв'язування задач.	4	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
22, 23. Вивчення властивостей поверхнево-активних речовин 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Визначення гідрофільно-ліпофільного балансу ПАР і галузі його застосування, оцінка ефективності ПАР. 4. Дослідження впливу ПАР на крайовий кут змочування. 5. Розв'язування задач.	4	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Фізична хімія		
24-26. Визначення адсорбції на межі розділу тверде тіло – розчин 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Дослідження процесу адсорбції ваговим методом. 4. Побудова ізотерм сорбції і кінетичних кривих сорбції на прикладі адсорбції полімерів з розчинів твердими поверхнями. 5. Дослідження впливу електролітів на адсорбцію. 6. Розв'язування задач.	6	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
27. Контрольна робота № 5	2	Написання контрольної роботи
Змістовий модуль 6. Стійкість та властивості дисперсних систем	20	х
28-31. Оцінка стійкості колоїдних розчинів. Коагуляція і стабілізація дисперсних систем 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Ознайомлення з проблемою стійкості колоїдних розчинів та шляхами її вирішення на практиці. 4. Визначення порогу коагуляції та захисного числа стабілізатора. 5. Розв'язування задач.	8	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
32, 33. Дослідження процесів структуроутворення у дисперсних системах 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Одержання тиксотропних і конденсаційно-кристалізаційних структур. 4. Дослідження властивостей тиксотропних і конденсаційно-кристалізаційних структур. 5. Розв'язування задач.	4	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
34-36. Дисперсійний аналіз суспензій 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Оцінка розмірів і концентрації частинок дисперсної фази у дисперсних системах шляхом побудови кінетичних кривих осадження. 5. Розв'язування задач.	6	Написання контрольної роботи
37. Контрольна робота № 6	2	
Разом	44	х
Всього годин по навчальній дисципліні	74	х

Перелік тем індивідуальних робіт

1. Застосування закону Гесса та висновків з нього.
2. Залежність теплових ефектів від температури (рівняння Кірхгофа). Теплоємність та її залежність від температури.
3. Методи визначення теплових ефектів різноманітних процесів.
4. Термодинамічні розрахунки рівноваги хімічної реакції. Принцип Ле-Шательє.
5. Явище осмосу в процесі вилучення цукру з буряків.
6. Типи гальванічних елементів та електродів. Хімічні джерела струму.
7. Застосування потенціометрії та рН-метрії для агрохімічної практики.
8. Електроліз. Закони електролізу.
9. Поляризація електродів, напруга розкладу. Вихід за струмом. Перенапруга.
10. Електрохімічна та біологічна корозія.
11. Температура – інтенсивний фактор прискорення різноманітних процесів у сільському господарстві.
12. Ферментативний каталіз, його особливості.
13. Роль ферментів у біохімічних процесах.
14. Вклад вітчизняних вчених у розвиток теорії кінетики та каталізу.
15. Ультрафільтрація, діаліз, електродіаліз та їх значення для очищення дисперсних систем, цукрових сиропів та інших напоїв.
16. Колоїдно-хімічні аспекти охорони навколишнього середовища.
17. Методи очищення промислових вод – седиментація, коагуляція, флотація, ультрафільтрація; промислових димів та пилу – центрифугування, електрофільтрація, електрофорез.
18. Роль вчених України у становленні та розвитку колоїдної хімії.

7.5 Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Завдання	Кількість балів
Розділ 1. Фізична хімія			
Змістовий модуль 1. Термодинаміка хімічної та фазової рівноваги	4	х	
1. Залежність теплового ефекту від температури. Статистичний характер другого закону термодинаміки. Рівняння Гіббса-Гельмгольца, його практичне застосування	1	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту	5-8
2. Розрахунок за допомогою таблиць термодинамічних величин константи хімічної рівноваги та визначення термодинамічної можливості і напрямку протікання процесу	1	Виконання індивідуальних завдань	

3. Фазові діаграми	2	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту	
Змістовий модуль 2. Розчини. Електрохімія	4	х	
1. Екстракція, її значення в технології виробництва продукції харчової промисловості. Кріоскопія та ебуліоскопія. Значення колігативних властивостей розчинів для виробництва продукції харчової промисловості. Закони Коновалова, їх застосування у харчовій промисловості.	2	Написання та захист реферату	5-8
2. Властивості розчинів електролітів. Молярна електрична провідність при нескінченному розведенні. Кондуктометричне титрування, його значення для аналізу продукції харчової промисловості. Визначення іонного показника.	2	Написання та захист реферату	
Змістовий модуль 3. Кінетика хімічних реакцій та каталіз	4	х	
1. Правило Вант-Гоффа, його використання для визначення строків придатності продукції харчової промисловості. Прості та розгалужені ланцюгові реакції.	2	Написання та захист реферату	5-8
2. Ферментативний каталіз	2	Написання та захист реферату	
Разом	12	х	15-24
Розділ 2. Колоїдна хімія			
Змістовий модуль 4. Дисперсні системи та їх властивості	2	х	
1. Поняття про дисперсні системи. Ступінь дисперсності, питома поверхня. Грубодисперсні системи, колоїдні розчини (золі), істинні розчини, розчини полімерів	1	Написання контрольної роботи	3-5
2. Методи одержання колоїдних розчинів: диспергування, конденсація. Застосування цих методів для одержання харчових продуктів. Пептизація як метод одержання колоїдних розчинів. Складання схеми будови міцели із зазначенням всіх її складових	1	Написання контрольної роботи	
Змістовий модуль 5. Фізико-хімія поверхневих та сорбційних явищ	3	х	
Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Змочування. Когезія. Адгезія. Аспекти практичного застосування поверхневих явищ	1	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту	3-5

Сорбційні процеси. Адсорбція	1	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту	
Поверхнево-активні речовини	1	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту	
Змістовий модуль 6. Стійкість та властивості дисперсних систем	5	х	
1. Явища, що супроводжують коагуляцію. Колоїдний захист. Значення стабілізації дисперсних систем продуктів харчування	1	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту	3-4
2. Практичне застосування електрокінетичних явищ у харчовій промисловості	1	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту	
3. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Оптичні властивості дисперсних систем	1	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту	
4. Реологічні властивості дисперсних систем	1	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту	
5. Застосування аерозолів у харчових технологіях. Застосування пін у харчових технологіях. Застосування емульсій у харчових технологіях. Явище солубілізації та його практичне застосування у технологіях виготовлення харчової продукції. Застосування колоїдних ПАР у харчових технологіях.	1	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту	
Разом	10	х	9-14
Разом по навчальній дисципліні	22	х	24-38

7.6 Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань

Розділ 1. Фізична хімія

Змістовий модуль 1

1. Предмет і завдання хімічної термодинаміки.
2. Основні поняття хімічної термодинаміки.
3. Перший закон термодинаміки та його застосування до хімічних процесів.
4. Термохімія.
5. Закон Гесса.
6. Наслідки із закону Гесса.
7. Стандартні теплоти утворення та згоряння речовини.
8. Інтегральні та диференціальні теплоти розчинення і розведення.
9. Теплоємність.
10. Класична теорія теплоємності газів та твердих тіл.
11. Зв'язок теплоємності з термодинамічними функціями.
12. Залежність теплоємності від температури.
13. Залежність теплового ефекту реакції від температури.

14. Застосування рівняння Кірхгофа для розрахунку теплових ефектів хімічних реакцій при будь-якій заданій температурі.
15. Друге начало термодинаміки.
16. Ентропія.
17. Зміна ентропії як критерій напрямленості процесу в ізольованій системі.
18. Статистичний характер другого начала термодинаміки.
19. Термодинамічна ймовірність стану системи.
20. Рівняння Больцмана.
21. Обчислення зміни ентропії для різних процесів.
22. Термодинамічні потенціали.
23. Енергія Гіббса.
24. Енергія Гельмгольца.
25. Критерії визначення напрямку самочинних процесів і стану рівноваги в неізольованих системах.
26. Об'єднане рівняння першого та другого начал.
27. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.
28. Хімічний потенціал.
29. Ознаки та властивості хімічної рівноваги.
30. Закон діючих мас.
31. Константа рівноваги гомогенних реакцій.
32. Вплив змін зовнішніх умов на стан рівноваги.
33. Принцип Ле-Шательє.
34. Рівняння ізотерми хімічної реакції.
35. Хімічна спорідненість.
36. Залежність константи рівноваги від температури.
37. Рівняння ізобари та ізохори хімічної реакції.
38. Залежність константи рівноваги від тиску.
39. Фазова рівновага.
40. Термодинамічна теорія фазової рівноваги. Основні поняття.
41. Основний закон фазової рівноваги (правило фаз).
42. Фазові переходи першого та другого роду.
43. Рівняння Клаузіуса-Клапейрона.
44. Однокомпонентні системи.
45. Діаграма стану води.
46. Моно- і енантіотропні фазові переходи.
47. Двокомпонентні системи.
48. Основні типи діаграм стану двокомпонентних систем.
49. Діаграма стану системи з евтектикою.

Змістовий модуль 2

1. Загальна характеристика розчинів.
2. Властивості ідеальних розчинів.
3. Осмотичний тиск розчинів.
4. Підвищення температури кипіння, зниження температури замерзання.
5. Кріоскопія.
6. Ебуліоскопія.

7. Розрахунок молекулярної маси розчиненої речовини.
8. Розчинність речовини.
9. Рівняння Шредера.
10. Тиск пари компоненту над розчином.
11. Закони Рауля.
12. Особливості рівноваги в системах „насичена пара-розчин”.
13. Закони Коновалова.
14. Азеотропні суміші.
15. Діаграма стану „склад розчину-склад пари”.
16. Перегонка розчинів.
17. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються.
18. Екстракція.
19. Розчини електролітів.
20. Електролітична дисоціація.
21. Основні положення теорії електролітів.
22. Термодинамічні властивості розчинів електролітів.
23. Електролітична дисоціація води.
24. Кількісні характеристики взаємодії йонів у розчині.
25. Йонні коефіцієнти активності.
26. Властивості розчинів електролітів.
27. Електропровідність розчинів.
28. Основні положення теорії залежності електропровідності від концентрації (теорія Онзагера).
29. Кондуктометрія.
30. Електрохімічні процеси.
31. Електродні потенціали.
32. Класифікація електродів.
33. Оборотні та необоротні гальванічні елементи.
34. Хімічні та концентраційні гальванічні елементи.
35. Дифузійний потенціал.
36. Електрохімічні кола з переносом та без переносу.
37. Дифузійний потенціал.
38. Окислювально-відновні електроди.
39. Газові електроди.
40. Йоноселективні електроди.
41. Потенціометрія.
42. Визначення середнього коефіцієнта активності електроліту.
43. Визначення константи дисоціації слабкої кислоти.
44. Можливість кількісної оцінки кислотності.
45. Визначення активності йонів за допомогою йонселективних електродів.
46. Хімічні джерела струму.
47. Електроліз та електродні процеси.

Змістовий модуль 3

1. Основні поняття хімічної кінетики.
2. Елементарні та складні реакції.

3. Швидкість утворення компонента.
4. Закон діючих мас.
5. Швидкість та порядок реакції.
6. Кінетична класифікація і рівняння не обернених гомогенних хімічних реакцій.
7. Залежність швидкості реакції від температури.
8. Рівняння Вант-Гоффа і Арреніуса.
9. Енергія активації.
10. Теоретичні уявлення хімічної кінетики.
11. Основи теорії активних зіткнень.
12. Теорія активованого комплексу та перехідного стану.
13. Формальна кінетика елементарних гомогенних однобічних реакцій у закритих системах.
14. Кінетичні рівняння реакцій першого, другого, третього порядків.
15. Період напіврозпаду.
16. Методи визначення порядку реакції: метод підстановки, метод часу напіврозпаду, метод надлишку реагентів.
17. Кінетика складних реакцій у закритих системах.
18. Паралельні, послідовні, зворотні реакції.
19. Лімітуюча стадія.
20. Кінетика складних реакцій у відкритих системах.
21. Ланцюгові реакції.
22. Кінетика ланцюгових реакцій.
23. Механізм виникнення ланцюга.
24. Роль радикалів.
25. Горіння і вибух.
26. Фотохімічні реакції.
27. Загальна характеристика.
28. Кінетика гетерогенних процесів.
29. Співвідношення дифузійних і кінетичних факторів швидкості процесу.
30. Стаціонарний стан гетерогенних процесів.
31. Кількісні закономірності дифузії – закони Фіка.
32. Каталіз.
33. Класифікація каталітичних реакцій.
34. Каталіз і хімічна рівновага.
35. Вплив каталізатора на енергію активації.
36. Взаємодія каталізатора з реагентами.
37. Роль проміжних продуктів.
38. Кислотно-лужний, загальний та специфічний каталізи.
39. Ферментативний каталіз.
40. Гетерогенний каталіз.

Розділ 2. Колоїдна хімія

Змістовий модуль 4

1. Основні визначення колоїдної хімії.

2. Роль колоїдної хімії у матеріальній культурі людства.
3. Значення колоїдної хімії при побудові технологій.
4. Предмет колоїдної хімії.
5. Дисперсні системи.
6. Основні ознаки дисперсних систем.
7. Класифікація дисперсних систем (за ступенем дисперсності, агрегатним станом, міжфазовою взаємодією).
8. Вільнодисперсні та зв'язнодисперсні системи.
9. Загальні принципи одержання дисперсних систем.
10. Кінетика і термодинаміка утворення нової фази.
11. Метастабільний стан.
12. Одержання дисперсних систем методами фізичної і хімічної конденсації.
13. Механізм і кінетика процесу конденсації.
14. Приклади хімічної конденсації.
15. Будова міцел.
16. Одержання дисперсних систем подрібненням.
17. Механічне подрібнення.
18. Колоїдні млини, подрібнення ультразвуком.
19. Пептизація як метод одержання золів.
20. Способи пептизації.
21. Правило осадів.
22. Самодовільне диспергування.
23. Одержання дисперсних систем методом погіршення якості розчинника.
24. Очистка дисперсних систем – ультрафільтрація, діаліз, електродіаліз.

Змістовий модуль 5

1. Домінуюча роль поверхневих явищ в дисперсних системах з їх високорозвиненою поверхнею розподілу фаз.
2. Загальна характеристика поверхневої енергії, поверхневі явища на межі розподілу фаз рідина-газ; рідина-рідина; рідина-тверде тіло.
3. Поверхневий натяг як міра енергії Гіббса міжфазової поверхні.
4. Адгезія, розтікання, змочування.
5. Крайовий кут змочування.
6. Теплота змочування.
7. Ліюфільність і ліюфобність поверхні.
8. Адсорбція.
9. Загальні визначення і поняття.
10. Класифікація механізмів сорбції.
11. Природа адсорбційних сил.
12. Ізотерма адсорбції.
13. Теорії адсорбції Ленгмюра, Поляні, БЕТ.
14. Кінетика і термодинаміка процесу адсорбції.
15. Структурні характеристики адсорбентів.
16. Адсорбція на межі розподілу розчин-газ.
17. Термодинаміка гетерогенних систем, рівняння Гіббса.
18. Поверхнево-активні і поверхнево-інактивні речовини.

19. Будова адсорбційного шару.
20. Правило Траубе.
21. Газоподібні і конденсовані моношари ПАР на поверхні розподілу.
22. Адсорбція з розчинів на твердому адсорбенті.
23. Правило вирівнювання полярностей Ребіндера.
24. Вплив на адсорбцію природи розчинника, адсорбтиву, поруватості адсорбтиву, температури.
25. Способи розрахунку і побудови ізотерм сорбції.
26. Іонообмінна сорбція.

Змістовий модуль 6

1. Стійкість – загальні визначення і поняття.
2. Види стійкості.
3. Коагуляція: визначення поняття, стадії коагуляції.
4. Фактори, що викликають коагуляцію.
5. Вплив електролітів на коагуляцію.
6. Правила коагуляції.
7. Поріг коагуляції.
8. Спільна дія електролітів при коагуляції та явища адитивності, антагонізму і синергізму.
9. Теорія стійкості гідрофобних дисперсних систем ДЛФО.
10. Швидкість коагуляції.
11. Старіння золів.
12. Захисна дія молекулярних адсорбуючих шарів. Колоїдний захист (стабілізація колоїдів).
13. Теорії утворення і будови подвійного електричного шару (ПЕШ).
14. Електрокінетичний потенціал.
15. Вплив електролітів на електрокінетичний потенціал.
16. Будова міцели.
17. Електрокінетичні явища.
18. Практичне використання електрокінетичних явищ.
19. Фактори, якими визначаються властивості дисперсних систем.
20. Оптичні властивості дисперсних систем.
21. Ефект Тиндаля.
22. Опалесценція.
23. Поглинання світла й забарвлення золів.
24. Молекулярно-кінетичні властивості.
25. Броунівський рух.
26. Дифузія.
27. Закон Фіка.
28. Питомий потік дифузії.
29. Осмос, осмотичний тиск.
30. Структуровані системи та їх типи (коагуляційні та конденсаційно-кристалізаційні структури).
31. Властивості коагуляційних структур: тиксотропія; синерезис; набрякання; невелика міцність; повзучість.

32. Фактори, що впливають на гелеутворення.
33. Реологія.
34. Ньютонівські та не ньютонівські рідини.
35. Повзучість.
36. Текучість.
37. Основні поняття про мікрогетерогенні системи.
38. Суспензії. Основні поняття та загальна характеристика.
39. Емульсії. Основні поняття та загальна характеристика.
40. Піни. Основні поняття та загальна характеристика.
41. Аерозолі. Основні поняття та загальна характеристика.
42. Порошки. Основні поняття та загальна характеристика.

Перелік питань для підсумкового контролю знань
Контрольні питання до заліку

1. Предмет і завдання хімічної термодинаміки.
2. Основні поняття хімічної термодинаміки.
3. Перший закон термодинаміки та його застосування до хімічних процесів.
4. Термохімія.
5. Закон Гесса.
6. Наслідки із закону Гесса.
7. Стандартні теплоти утворення та згоряння речовини.
8. Інтегральні та диференціальні теплоти розчинення і розведення.
9. Теплоємність.
10. Класична теорія теплоємності газів та твердих тіл.
11. Зв'язок теплоємності з термодинамічними функціями.
12. Залежність теплоємності від температури.
13. Залежність теплового ефекту реакції від температури.
14. Застосування рівняння Кірхгофа для розрахунку теплових ефектів хімічних реакцій при будь-якій заданій температурі.
15. Друге начало термодинаміки.
16. Ентропія.
17. Зміна ентропії як критерій напрямленості процесу в ізольованій системі.
18. Статистичний характер другого начала термодинаміки.
19. Термодинамічна ймовірність стану системи.
20. Рівняння Больцмана.
21. Обчислення зміни ентропії для різних процесів.
22. Термодинамічні потенціали.
23. Енергія Гіббса.
24. Енергія Гельмгольца.
25. Критерії визначення напрямку самочинних процесів і стану рівноваги в неізольованих системах.
26. Об'єднане рівняння першого та другого начал.
27. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.
28. Хімічний потенціал.
29. Ознаки та властивості хімічної рівноваги.

30. Закон діючих мас.
31. Константа рівноваги гомогенних реакцій.
32. Вплив змін зовнішніх умов на стан рівноваги.
33. Принцип Ле-Шательє.
34. Рівняння ізотерми хімічної реакції.
35. Хімічна спорідненість.
36. Залежність константи рівноваги від температури.
37. Рівняння ізобари та ізохори хімічної реакції.
38. Залежність константи рівноваги від тиску.
39. Фазова рівновага.
40. Термодинамічна теорія фазової рівноваги. Основні поняття.
41. Основний закон фазової рівноваги (правило фаз).
42. Фазові переходи першого та другого роду.
43. Рівняння Клаузіуса-Клапейрона.
44. Однокомпонентні системи.
45. Діаграма стану води.
46. Моно- і енантіотропні фазові переходи.
47. Двокомпонентні системи.
48. Основні типи діаграм стану двокомпонентних систем.
49. Діаграма стану системи з евтектикою.
50. Загальна характеристика розчинів.
51. Властивості ідеальних розчинів.
52. Осмотичний тиск розчинів.
53. Підвищення температури кипіння, зниження температури замерзання.
54. Кріоскопія.
55. Ебуліоскопія.
56. Розрахунок молекулярної маси розчиненої речовини.
57. Розчинність речовини.
58. Рівняння Шредера.
59. Тиск пари компоненту над розчином.
60. Закони Рауля.
61. Особливості рівноваги в системах „насичена пара-розчин”.
62. Закони Коновалова.
63. Азеотропні суміші.
64. Діаграма стану „склад розчину-склад пари”.
65. Перегонка розчинів.
66. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються.
67. Екстракція.
68. Розчини електролітів.
69. Електролітична дисоціація.
70. Основні положення теорії електролітів.
71. Термодинамічні властивості розчинів електролітів.
72. Електролітична дисоціація води.
73. Кількісні характеристики взаємодії йонів у розчині.
74. Йонні коефіцієнти активності.

75. Властивості розчинів електролітів.
76. Електропровідність розчинів.
77. Основні положення теорії залежності електропровідності від концентрації (теорія Онзагера).
78. Кондуктометрія.
79. Електрохімічні процеси.
80. Електродні потенціали.
81. Класифікація електродів.
82. Оборотні та необоротні гальванічні елементи.
83. Хімічні та концентраційні гальванічні елементи.
84. Дифузійний потенціал.
85. Електрохімічні кола з переносом та без переносу.
86. Дифузійний потенціал.
87. Окислювально-відновні електроди.
88. Газові електроди.
89. Йоноселективні електроди.
90. Потенціометрія.
91. Визначення середнього коефіцієнта активності електроліту.
92. Визначення константи дисоціації слабкої кислоти.
93. Можливість кількісної оцінки кислотності.
94. Визначення активності йонів за допомогою йонселективних електродів.
95. Хімічні джерела струму.
96. Електроліз та електродні процеси.
97. Основні поняття хімічної кінетики.
98. Елементарні та складні реакції.
99. Швидкість утворення компонента.
100. Закон діючих мас.
101. Швидкість та порядок реакції.
102. Кінетична класифікація і рівняння не обернених гомогенних хімічних реакцій.
103. Залежність швидкості реакції від температури.
104. Рівняння Вант-Гоффа і Арреніуса.
105. Енергія активації.
106. Теоретичні уявлення хімічної кінетики.

Контрольні питання для проведення екзамену

1. Предмет і завдання хімічної термодинаміки.
2. Основні поняття хімічної термодинаміки.
3. Перший закон термодинаміки та його застосування до хімічних процесів.
4. Термохімія.
5. Закон Гесса.
6. Наслідки із закону Гесса.
7. Стандартні теплоти утворення та згоряння речовини.
8. Інтегральні та диференціальні теплоти розчинення і розведення.
9. Теплоємність.
10. Класична теорія теплоємності газів та твердих тіл.

11. Зв'язок теплоємності з термодинамічними функціями.
12. Залежність теплоємності від температури.
13. Залежність теплового ефекту реакції від температури.
14. Застосування рівняння Кірхгофа для розрахунку теплових ефектів хімічних реакцій при будь-якій заданій температурі.
15. Друге начало термодинаміки.
16. Ентропія.
17. Зміна ентропії як критерій напрямленості процесу в ізольованій системі.
18. Статистичний характер другого начала термодинаміки.
19. Термодинамічна ймовірність стану системи.
20. Рівняння Больцмана.
21. Обчислення зміни ентропії для різних процесів.
22. Термодинамічні потенціали.
23. Енергія Гіббса.
24. Енергія Гельмгольца.
25. Критерії визначення напряму самочинних процесів і стану рівноваги в неізольованих системах.
26. Об'єднане рівняння першого та другого начал.
27. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.
28. Хімічний потенціал.
29. Ознаки та властивості хімічної рівноваги.
30. Закон діючих мас.
31. Константа рівноваги гомогенних реакцій.
32. Вплив змін зовнішніх умов на стан рівноваги.
33. Принцип Ле-Шательє.
34. Рівняння ізотерми хімічної реакції.
35. Хімічна спорідненість.
36. Залежність константи рівноваги від температури.
37. Рівняння ізобари та ізохори хімічної реакції.
38. Залежність константи рівноваги від тиску.
39. Фазова рівновага.
40. Термодинамічна теорія фазової рівноваги. Основні поняття.
41. Основний закон фазової рівноваги (правило фаз).
42. Фазові переходи першого та другого роду.
43. Рівняння Клаузіуса-Клапейрона.
44. Однокомпонентні системи.
45. Діаграма стану води.
46. Моно- і енантіотропні фазові переходи.
47. Двокомпонентні системи.
48. Основні типи діаграм стану двокомпонентних систем.
49. Діаграма стану системи з евтектикою.
50. Загальна характеристика розчинів.
51. Властивості ідеальних розчинів.
52. Осмотичний тиск розчинів.
53. Роль колоїдної хімії у матеріальній культурі людства.

54. Значення колоїдної хімії при побудові технологій.
55. Предмет колоїдної хімії.
56. Дисперсні системи.
57. Основні ознаки дисперсних систем.
58. Класифікація дисперсних систем (за ступенем дисперсності, агрегатним станом, міжфазовою взаємодією).
59. Загальні принципи одержання дисперсних систем.
60. Кінетика і термодинаміка утворення нової фази.
61. Метастабільний стан.
62. Одержання дисперсних систем методами фізичної і хімічної конденсації.
63. Механізм і кінетика процесу конденсації.
64. Приклади хімічної конденсації.
65. Будова міцел.
66. Одержання дисперсних систем подрібненням.
67. Механічне подрібнення.
68. Колоїдні млини, подрібнення ультразвуком.
69. Пептизація як метод одержання золів.
70. Способи пептизації.
71. Правило осадів.
72. Самодовільне диспергування.
73. Одержання дисперсних систем методом погіршення якості розчинника.
74. Очистка дисперсних систем – ультрафільтрація, діаліз, електродіаліз.
75. Домінуюча роль поверхневих явищ в дисперсних системах з їх високорозвиненою поверхнею розподілу фаз.
76. Загальна характеристика поверхневої енергії, поверхневі явища на межі розподілу фаз рідина-газ; рідина-рідина; рідина-тверде тіло.
77. Поверхневий натяг як міра енергії Гіббса міжфазової поверхні.
78. Адгезія, розтікання, змочування.
79. Крайовий кут змочування.
80. Теплота змочування.
81. Ліюфільність і ліюфобність поверхні.
82. Адсорбція.
83. Загальні визначення і поняття.
84. Класифікація механізмів сорбції.
85. Природа адсорбційних сил.
86. Ізотерма адсорбції.
87. Теорії адсорбції Ленгмюра, Поляні, БЕТ.
88. Кінетика і термодинаміка процесу адсорбції.
89. Структурні характеристики адсорбентів.
90. Адсорбція на межі розподілу розчин-газ.

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання результатів навчання проводиться відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.258.01-00.2018 та Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.270.01-00.2020.

Оцінювання результатів навчання під час семестру включає оцінювання знань здобувача під час практичних занять, індивідуальної роботи, самостійної роботи і неформальної освіти. Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних і практичних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- 2) здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- 3) здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- 4) знання та розуміння предметної галузі та професії;
- 5) здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- 6) здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- 7) робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.

При оцінюванні індивідуальних завдань увага приділяється також вмінню аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси.

При оцінюванні результатів самостійної роботи здобувачів вищої освіти увага приділяється вмінню застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.

Під час оцінювання результатів неформальної освіти здобувача враховується відповідність напряму та змісту тематики дисципліни, актуальність, документальне підтвердження участі у заході.

Освітні матеріали з дисципліни розміщено на сторінці дисципліни у Moodle <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1462>. Основними deadline залежно від виду роботи є: наступне заняття, підсумковий контрольний захід зі змістового модулю, атестація, день складання екзамену.

Підсумкове оцінювання результатів навчання в університеті здійснюється за єдиною 100-бальною шкалою. Оцінка здобувача вищої освіти відповідає відношенню встановленого при оцінюванні рівня сформованості професійних та загальних компетентностей до запланованих результатів навчання (у відсотках).

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни
Розділ 1. Фізична хімія

Вид контролю знань студентів	Модулі (в балах)			Всього балів
	1	2	3	
Виконання практичних робіт	7-4	7-4	7-4	21-12
Виконання лабораторних робіт	10-6	10-6	10-6	30-18
Виконання завдань самостійної роботи	8-5	8-5	8-5	24-15
Контрольні роботи	9-5	8-5	8-5	25-15
Написання тез доповідей, участь у конференції	-	-	-	10-5
Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження	-	-	-	5-3
Всього за семестр	34-20	33-20	33-20	100-60

Підсумковий контроль навчальної діяльності здобувача вищої освіти здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю.

Під час проведення заліку навчальні досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться здобувачу вищої освіти, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться здобувачу вищої освіти, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - залік

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	

35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Розділ 2. Колоїдна хімія

Вид контролю знань студентів	Модулі (в балах)			Всього балів
	4	5	6	
Виконання лабораторних робіт	12-8	12-8	13-8	37-24
Виконання завдань самостійної роботи	5-3	5-3	4-3	14-9
Контрольні роботи	3-1	3-1	3-1	9-3
Написання тез доповідей, участь у конференції	-	-	-	10-5
Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження	-	-	-	5-3
Всього за семестр	20-12	20-12	20-12	60-36
Крім того екзамен				40-24

Здобувач вищої освіти має право складати підсумковий семестровий екзамен (у письмовій формі) під час екзаменаційної сесії до якої він допускається, якщо за виконання всіх контрольних заходів, передбачених протягом семестру, студент набирає 36 і більше балів. У цьому випадку оцінка за екзамен складається із суми балів, отриманих протягом семестру (36-60 балів), і балів, отриманих під час складання екзамену. При цьому здобувач вищої освіти може отримати на екзамені (24-40 балів). Якщо кількість балів отриманих на іспиті менше 24 балів, то здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку.

Здобувачі вищої освіти, що набрали впродовж семестру менше 36 балів (із можливих 60) до сесії не допускаються і автоматично отримують незадовільну оцінку. До складання екзамену такі здобувачі вищої освіти можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість семестрових балів.

Здобувачі вищої освіти, що хворіли і мають відповідні довідки медичних установ або були відсутні з інших поважних причин і не могли брати участь у контрольних заходах, проходять контроль під час спеціально встановлених додаткових занять за узгодженням з викладачами за графіком, що розроблює деканат факультету.

Якщо здобувач вищої освіти на екзамені отримує незадовільну оцінку, то він має право на одне перескладання викладачеві, друге перескладання приймає

комісія, створена за вказівкою декана факультету. Якщо здобувач вищої освіти студент отримує незадовільну оцінку під час складання комісії, його відраховують з університету.

За будь-якої форми здобуття освіти оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти є ідентичним.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання –
екзамен

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно) 4 (добре) 4(добре) 3 (задовільно) 3 (задовільно)
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX*	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)*
0 - 34	F*	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)*

***Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.**

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Навчальна лабораторія кафедри ґрунтознавства та агрохімії

Навчальний корпус № 1, вул.Карпенка, 73

Технічне обладнання:

Ноутбук - 1 шт.;

Програмне забезпечення Windows 10

Проектор - 1 шт.

Екран - 1 шт

Спеціальне лабораторне обладнання:

Спектрофотометр - 1 шт.;

Ваги електронні - 2 шт.;

Іономер з набором електродів - 1 шт.;

Термостат водяний - 1 шт.;

Мікроскоп - 1 шт.;

Плитка електрична - 1 шт.;

Сушильна шафа – 1 шт.

Ареометри – 1 набір

Термометри – 4 шт.

Центрифуга – 1 шт.

Лабораторні установки для визначення титрованої кислотності, лужності та ін. - 6 шт.

Металеve обладнання: штативи, затискачі різної конструкції, тигельні щипці, пінцети, затискачі для пробірок.

Лабораторний посуд

Скляний посуд загального призначення: пробірки, хімічні склянки, колби круглодонні і плоскодонні, конічні і круглі, лійки прості, кристалізатори.

Скляний посуд спеціального призначення: чашки Петрі, бюкси, годинникові скельця, ексикатори.

Піпетки мірні.

Фарфоровий посуд: тиглі, ступки, випарювальні чашки, склянки.

Реактиви

Неорганічні речовини: прості речовини (алюміній металічний, магній металічний, цинк металічний тощо), оксиди, гідрооксиди (розчин амоніаку, натрій гідроксид тощо), солі (калій хлорид, калій дихромат, калій гексаціаноферат (II) тощо), кислоти (етанова кислота тощо).

Органічні речовини (гліцерол, глюкоза, сахароза тощо).

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Фізична і колоїдна хімія / за ред. В.І. Кабачного. Харків: Прапор, 2018. 368 с.
2. Цветкова Л.Б. Колоїдна хімія: теорія і задачі: навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2023. 286 с.
3. Самойленко С.О., Отрошко Н.О., Аксьонова О.Ф., Добровольська В.О. Фізична та колоїдна хімія. Харків: Світ Книг, 2018. 340 с.
4. Чумак В.Л., Іванов С.В., Максимюк М.Р. Колоїдна хімія: підручник. Київ: НАУ, 2017. 455 с.
5. Волошинець В. А. Фізична та колоїдна хімія: фізико-хімія дисперсних систем та полімерів. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 200 с.
6. Фізична і колоїдна хімія. Розділ "Фізична хімія": методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної форми навчання / уклад. Д. С. Качук. Миколаїв: МНАУ, 2020. 68 с.
7. Цветкова, Л. Б. Фізична хімія: теорія і задачі: навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2022. 415 с.

10.2 Допоміжна література

1. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія: підручник. Вид. 3-тє. Вінниця: Нова Книга, 2014. 496 с.

10.3 Інформаційні ресурси

1. nbuv.gov.ua - електронний каталог Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.
2. korolenko.kharkov.com - електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка.

10.4 Законодавчо-нормативні акти

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 22.07.2014 №1602-VII. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>.
2. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 30 с.
3. ДСТУ ISO 22005:2009 Простежуваність у кормових та харчових ланцюгах. Загальні принципи та основні вимоги щодо розроблення та запровадження системи (ISO 22005:2007, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 6 с.

ДОДАТОК
до робочої програми 2023 – 2024 н. р. навчальної дисципліни
ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ

Перелік, внесених змін на 2024–2025 н.р.

№	Зміст змін	Підстави	Примітки
1	Доповнено список рекомендованої літератури		

Розробник програми:
канд. тех. Наук



Світлана ПРИСТАШ

Завідувач кафедри:
д-р с.-г. наук, професор



Михайло ФЕДОРЧУК