

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

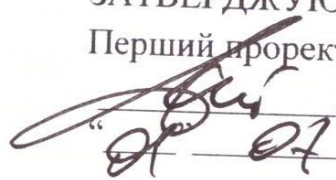
ПОГОДЖЕНО

Декан факультету ТВПШТСБ

“ 30 ”  Михайло ГИЛЬ
06 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

 Дмитро БАБЕНКО
07 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ
освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня 2-го року
денної форми здобуття вищої освіти
на 2025/2026 навчальний рік

Ступінь вищої освіти – Бакалавр

Галузь знань – 16 Хімічна інженерія та біоінженерія

Спеціальність – 162 Біотехнології та біоінженерія

Мова викладання – українська

МИКОЛАЇВ

2025

Робоча програма відповідає меті та особливостям освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія», затвердженої Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 12.03.2024 р. (протокол №8).

Розробник програми: старший викладач кафедри ґрунтознавства та агрохімії, кандидат тех. наук С.Ф. Присташ, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри ґрунтознавства та агрохімії МНАУ протокол № 14 від 11.06.2025 року.

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

Михайло ФЕДОРЧУК

Схвалено науково-методичною комісією факультету
ґротехнологій МНАУ протокол № 11 від 19.06.2025 року.

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

Тетяна МАНУШКІНА

Гарант освітньої програми

Олександр КРАМАРЕНКО

М.Г. Цікало О.О.

1. Анотація

Навчальна дисципліна «Фізична та колоїдна хімія» є компонентою освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія та узгоджується з її метою— підготовка висококваліфікованих фахівців за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія, здатних до комплексного виконання проєктно-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності.

«Фізична та колоїдна хімія» є однією із фундаментальних дисциплін в системі підготовки спеціалістів біотехнології.

Сучасний інженер-біотехнолог повинен володіти необхідним мінімумом знань щодо виготовлення, стабілізації, контролю якості та зберігання біотехнологічної продукції, яка також включає лікарські засоби, одержані біотехнологічними методами, їх біотрансформація в організмі людини.

Метою навчальної дисципліни є навчити визначати термодинамічну можливість будь-якого процесу, його напрямок, розраховувати технологічні параметри, вивчення теоретичних основ процесів перегонки, екстракції, адсорбції та ін., опанування основами теорій хімічної кінетики та каталізу, що дасть змогу майбутньому фахівцю на науковій основі підходити до вибору каталізатору того чи іншого процесу; вивчення теоретичних основ фізико-хімічних методів аналізу і контролю якості сировини, допоміжних матеріалів і продукції; навчити створювати стабільні високоякісні дисперсні системи.

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 210 годин або 7,0 кредитів, в тому числі 40 – лекційних, 40 – практичних, 40 – лабораторних та 90 години – самостійних занять.

Annotation

The discipline "Physical and Colloidal Chemistry" is a component of the educational-professional training program for higher education applicants of the first (bachelor's) level of higher education in the specialty 162 Biotechnology and Bioengineering in the field of knowledge 16 Chemical and Bioengineering and agrees with its purpose – training and bioengineering, capable of complex design and technological works related to the use of biological agents and products of their vital activity.

"Physical and Colloidal Chemistry" is one of the fundamental disciplines in the training of specialists in biotechnology.

The modern biotechnologist engineer should have the minimum necessary knowledge of manufacturing, stability, quality control and storage of biotechnology products, which also includes drugs produced by biotechnological methods of biotransformation in the body.

The purpose of discipline is to teach to determine the thermodynamic possibility of any process, its direction, calculate process variables, the study of the theoretical foundations of the process of distillation, extraction, adsorption al., Mastering the basics of theories of chemical kinetics and catalysis, which will enable future specialist scientifically approach before choosing a catalyst for a process; study of theoretical foundations of physico-chemical methods of analysis and quality control of raw materials, auxiliary materials and products; to teach to create stable high-quality disperse systems.

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 210 hours or 7.0 credits, including 40 lectures, 40 practical, 40 laboratory and 90 hours independent classes.

2. Опис навчальної дисципліни

Фізична та колоїдна хімія

Галузь знань **16 Хімічна та біоінженерія**

Спеціальність **162 Біотехнології та біоінженерія**

Ступінь вищої освіти **Бакалавр**

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

Семестр **IV**

Кількість кредитів ECTS **7,0**

Кількість модулів **1**

Кількість змістових модулів **4**

Загальна кількість годин **210**

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

Лекції **40 / 1,33 кредитів ECTS**

Лабораторні заняття **40 / 1,33 кредитів ECTS**

Практичні заняття **40 / 1,33 кредитів ECTS**

Самостійна робота **90 / 3,00 кредити ECTS**

Форма підсумкова контрольного заходу **екзамен.**

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. Змінена кількість лабораторних робіт.

Підстава: зміни в навчальному плані.

Передбачені неформальні освітні заходи.

1. 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=1453>) – лекційний матеріал, матеріали практичних та лабораторних робіт, завдання для самостійної роботи;

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

3. Електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (<http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/simple-search?>);

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), 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: оволодіння теоретичними основами фізичної та колоїдної що допоможуть у засвоєнні профільних предметів та сприятимуть вирішенню основних задач сільського господарства, формуванню навичок виявлення оптимальних режимів та умов вирощування, зберігання та переробки сировини, формування у студентів навичок експериментальної роботи, уміння поводитися з приладами, грамотно обробляти результати досліджень і самостійно робити відповідні висновки з одержаних дослідних даних; забезпечити можливість агрономам кваліфіковано давати економічні обґрунтування різних заходів з хімізації сільського господарства.

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: вивчення взаємозв'язку хімічних процесів і фізичних явищ, які їх супроводжують, установлення закономірностей між хімічним складом, будовою речовини та їх властивостями, досліджень механізмів та швидкості хімічних реакцій, в залежності від умов їх перебігу, а також вивчення властивостей гетерогенних високодисперсних систем і процесів, що в них перебігають.

Інтегральна компетентність:

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності:

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності:

К11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

К15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.

Програмні результати навчання:

ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовини неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості

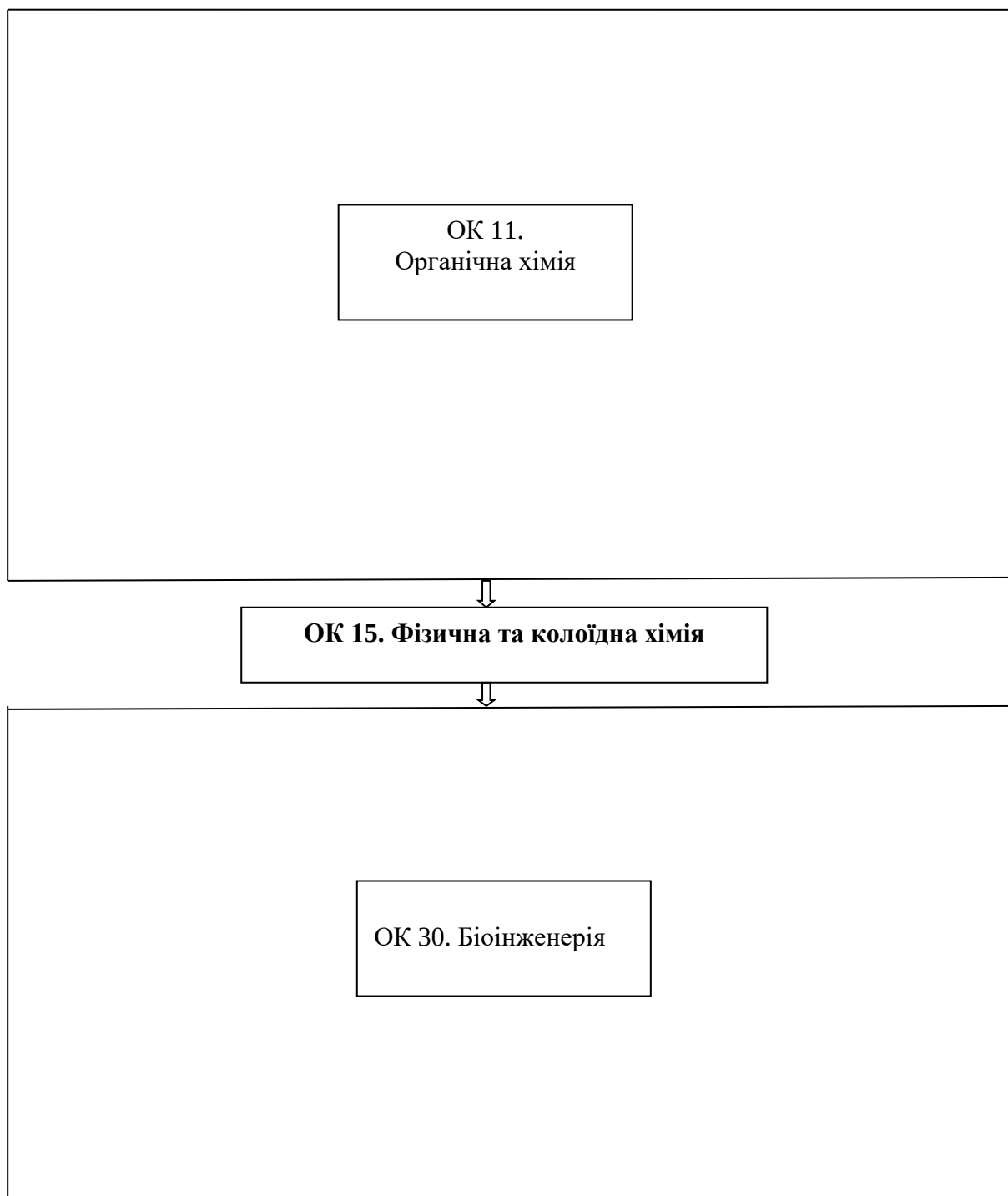
сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

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
1	Основи термодинаміки	1	Закони термодинаміки. Термохімія	4	4	6	8	22
		2	Термодинамічні потенціали. Термодинаміка хімічної рівноваги.	4	4	2	8	18
		3	Фазова рівновага. Закон розподілу. Екстракція	4	4	4	8	20
Всього за змістовий модуль				12	12	12	24	60
2	Розчини. Хімічна кінетика	1	Ідеальні розчини. Закони Коновалова, методи перегонки, взаємна розчинність рідин	4	4	4	8	20
		2	Формальна кінетика. Молекулярна кінетика і каталіз	4	4	4	8	20
Всього за змістовий модуль				8	8	8	16	40
3	Основи електрохімії	1	Електрична провідність розчинів електролітів. Електродні потенціали та електрорушійні сили	4	4	4	8	20
		2	Нерівноважні електродні процеси	4	4	4	8	20
Всього за змістовий модуль				8	8	8	16	40
4	Основи колоїдної хімії	1	Дисперсні системи та їх властивості	4	4	2	8	18
		2	Дисперсні системи та їх властивості	4	4	2	8	18
		3	Дисперсні системи та їх властивості. Колоїдні поверхнево-активні речовини	2	2	4	10	18
		4	Високо-молекулярні речовини та їх властивості	2	2	4	8	16
Всього за змістовий модуль				12	12	12	34	70
Всього годин по навчальній дисципліні				40	40	40	90	210

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Основи термодинаміки	60	2,00	28,57
Розчини. Хімічна кінетика	40	1,33	19,05
Основи електрохімії	40	1,33	19,05
Основи колоїдної хімії	70	2,33	33,33
Всього по навчальній дисципліні	210	7,0	100

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин	Термін виконання
Основи термодинаміки	60	1-6 тиждень
Розчини. Хімічна кінетика	40	7-10 тиждень
Основи електрохімії	40	11-14 тиждень
Основи колоїдної хімії	70	15-20 тиждень
Всього годин по навчальній дисципліні	210	x

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

ОСНОВИ ТЕРМОДИНАМІКИ

Тема 1, 2. Закони термодинаміки. Термохімія

1. Предмет хімічної термодинаміки та її основні поняття. Функції процесу та функції стану системи. Перший закон термодинаміки, його математичний вираз;
2. Закон Гесса. Калориметрія. Теплоти утворення та згорання, розчинення, нейтралізації. Стандартний стан речовин. Обчислення теплових ефектів процесів за допомогою таблиць стандартних теплот утворення;
3. Оборотні та необоротні процеси. Другий закон термодинаміки, його математичний вираз. Ентропія, її фізичний смисл. Ентропія та ймовірність стану системи.
4. Третій закон термодинаміки. Абсолютне значення ентропії. Розрахунки зміни ентропії

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

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

Тема 3, 4. Термодинамічні потенціали. Термодинаміка хімічної рівноваги

1. Внутрішня енергія Гіббса, енергія Гельмгольца. Критерії рівноваги та напрямку процесів;
2. Критерії рівноваги;
3. Закон діючих мас, його виведення. Різні способи вираження константи хімічної рівноваги. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа. Залежність константи рівноваги від температури;
4. Обчислення константи рівноваги за допомогою таблиць стандартних термодинамічних величин;

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 5, 6. Фазова рівновага. Закон розподілу. Екстракція

1. Основні поняття фазової рівноваги: фаза, компонент, термодинамічні ступені свободи. Правило фаз Гіббса. Рівняння Клаузіуса-Клайперона. Діаграма стану для системи, що складається з одного компоненту;
2. Фазова рівновага у бінарних системах;
3. Фазова рівновага у трійних системах: закон розподілу Нернста, рівняння Шилова-Лепінґа.

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. ХІМІЧНА КІНЕТИКА

Тема 7, 8. Ідеальні розчини. Закони Коновалова, методи перегонки, взаємна розчинність рідин

1. Ідеальні розчини. Закон Рауля. Зміна температур замерзання та кипіння рідин внаслідок утворення розчину;
2. Осмос. Осмотичний тиск. Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах. Поняття про активність. Узагальнене рівняння закону Рауля.
3. Закони Коновалова. Фракційна перегонка. Взаємна нерозчинність рідин. Перегонка з водяною парою. Перегонка під вакуумом. Методи розділення азеотропних сумішей;
4. Рівновага рідина-рідина. Взаємна розчинність рідин. Критична температура розчинності.

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 9, 10. Формальна кінетика. Молекулярна кінетика і каталіз

1. Хімічна кінетика. Швидкість реакції, її залежність від різноманітних факторів. Молекулярність і порядок реакції. Кінетичні рівняння реакцій нульового, першого, другого і третього порядків. Методи визначення порядку реакції. Методи визначення порядку реакції. Рівняння Арреніуса;
2. Складні реакції (паралельні, послідовні, оборотні, спряжені). Ланцюгові реакції. Основні стадії ланцюгової реакції.
3. Фотохімічні реакції. Закони фотохімії. Квантовий вихід реакції;
4. Кінетика гетерогенних процесів. Теорія активних співударів. Енергія активації. Стеричний фактор. Поняття про теорію перехідного стану або активованого комплексу;
5. Каталіз. Типи каталізу. Теорія Арреніуса. Ступінь дисоціації. Ізотонічний коефіцієнт. Теорія розчинів сильних електролітів Дебая-Хюккеля. Поняття про іонну атмосферу. Іонна сила і активність електролітів.

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.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

ОСНОВИ ЕЛЕКТРОХІМІЇ

Тема 11, 12. Електрична провідність розчинів електролітів. Електродні потенціали та електрорушійні сили

1. Електрична провідність розчинів електролітів. Питома та молярна електрична провідність, їх залежність від різних факторів.
2. Закон Кольрауша. Визначення ступеня та константи дисоціації слабого електроліту, добутку розчинності важкорозчинної солі кондуктометричним методом.
3. Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Класифікація електродів. Електроди першого роду. Водневий електрод. Електроди другого роду. Каломельний та хлорсрібний електроди. Окислювально-відновні електроди.
4. Рівняння Нернста-Петерса. Іонселективні електроди. Скляний електрод.

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.

Тема 13, 14. Нерівноважні електродні процеси

1. Закони Фарадея. Поняття про електродну поляризацію.
2. Поняття про концентраційну та хімічну поляризацію.
3. Електроліз. Напруга розкладу. Перенапруга.
4. Полярографія та її застосування у аналізі.

Ключові слова: Закони Фарадея, електроліз, напруга розкладу, полярографія, електродна поляризація.

Key words: Faraday's Law, electrolysis, decomposition voltage, polarography, electrode polarization.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

ОСНОВИ КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ

Тема 15, 16. Дисперсні системи та їх властивості

1. Дисперсні системи. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем за різними ознаками;
2. Методи отримання дисперсних систем;
3. Методи очищення колоїдних систем: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, електроультрафільтрація;
4. Розсіювання світла (рівняння Релея). Ультрамікроскопія. Нефелометрія. Турбідиметрія. Електронна мікроскопія.

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 17, 18. Дисперсні системи та їх властивості

1. Електричні властивості дисперсних систем;
2. Стійкість і коагуляція ліофобних дисперсних систем

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 19. Дисперсні системи та їх властивості. Колоїдні поверхнево-активні речовини

1. Окремі класи дисперсних систем та їх властивості;
2. Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення та її визначення.
3. Будова міцел ПАР.

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

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

Тема 20. Високо-молекулярні речовини та їх властивості

1. Класифікація, методи одержання ВМС.
2. Фізико-хімічні властивості ВМС.

Ключові слова: високомолекулярні сполуки, в'язкість, тиксотропія, синерезис, набрякання.

Key words: macromolecular compounds, viscosity, thixotropy, syneresis, swelling.

7.4.1. Перелік та план практичних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовий модуль 1. Основи термодинаміки	12	х
1. Вирішення задач на закон Гесса. Ентропія Розв'язування задач на знаходження енергетичних ефектів хімічних реакцій, процесів горіння простих і складних речовин, зміни ентропії хімічних реакцій. Розв'язування комбінованих задач.	4	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
2. Визначення енергії Гіббса. Закон діючих мас Розв'язування задач на знаходження зміни енергії Гіббса хімічних реакцій, на закон діючих мас. Розв'язування комбінованих задач.	4	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
3. Вирішення задач з хімічної рівноваги Розв'язування задач на знаходження констант рівноваги хімічних реакцій, визначення напрямку рівноважних хімічних реакцій в залежності від енергії Гіббса. Розв'язування комбінованих задач.	4	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
Змістовий модуль 2. Розчини. Хімічна кінетика	8	х
1. Вирішення задач на закони Рауля. Осмотичний тиск Розв'язування задач на перший та другий закони Рауля. Розв'язування задач на знаходження осмотичного тиску розчинів неелектролітів.	4	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
2. Вирішення задач на кінетику хімічних реакцій та каталіз Розв'язування задач на кінетику хімічних реакцій різного порядку, кінетику хімічних реакцій із участю каталізаторів. Розв'язування комбінованих задач.	4	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
Змістовий модуль 3. Основи електрохімії	8	х
1. Константи дисоціації. Рівняння Нернста Розв'язування задач на знаходження констант дисоціації розчинів неелектролітів за допомогою потенціометричних результатів, електропровідностей розчинів електролітів, значень ЕРС електродів різного роду в розчинах різних концентрацій.	4	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
2. Електроліз Розв'язування задач на електроліз розплавів хімічних речовин, розчинів речовин-електролітів, знаходження маси виділеної речовини під час електролізу.	4	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
Змістовий модуль 4. Основи колоїдної хімії	12	x
1. Дисперсні системи. Будова колоїдної частинки Виконання вправ на запис формул колоїдних частинок (міцел). Розв'язування задач на визначення заряду гранули міцели колоїдних розчинів.	4	Самостійна робота, виконання вправ, індивідуальна робота
2. Коагуляція і електричні властивості дисперсних систем Розв'язування задач на коагуляцію колоїдних розчинів.	4	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
3. Процеси міцелоутворення Написання формул колоїдних частинок, утворених методом хімічної конденсації. Розв'язування задач на знаходження заряду і формули.	2	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
4. Фізико-хімічні властивості ВМС Розв'язування задач на знаходження впливу ВМС на процеси коагуляції, фізичних характеристик ВМС.	2	Самостійна робота, розв'язування задач, індивідуальна робота
Разом по дисципліні	40	x

7.4.2. Перелік та план лабораторних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовий модуль 1. Основи термодинаміки	12	x
1. Температурні ефекти процесу розбавлення речовин 1.1.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 1.1.2. Визначення температурного ефекту розбавлення сульфатної кислоти; 1.1.3. Визначення температурного ефекту розбавлення питної соди; 1.1.4. Визначення температурного ефекту розбавлення хлориду натрію.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
2. Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації та температури 1.2.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 1.2.2. Залежність швидкості хімічної реакції на прикладі взаємодії натрій тіосульфату і сульфатної кислоти;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
3. Зміщення хімічної рівноваги під дією температури 1.3.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 1.3.2. Зміщення хімічної рівноваги на прикладі взаємодії ферум(III) хлориду із калій роданідом при різних температурах;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
4. Вивчення процесу фазової рівноваги 1.4.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 1.4.2. Вивчення фазової рівноваги на прикладі розчинення різних рідин;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
5. Вивчення процесів екстракції 1.5.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 1.5.2. Екстракція органічних речовин під дією різних видів розчинників	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
6. Контрольна робота №1	2	Написання контрольної роботи
Змістовий модуль 2. Розчини. Хімічна кінетика	8	х
1. Приготування розчинів певної концентрації 2.1.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 2.1.2. Приготування розчину натрій сульфату певної концентрації; 2.1.3. Приготування розчину сульфатної кислоти певної концентрації 2.1.4. Приготування низькоконцентрованих розчинів;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
2. Визначення ебуліоскопічних сталих органічних розчинників 2.2.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 2.2.2. Визначення ебуліоскопічної сталої спирту; 2.2.3. Визначення ебуліоскопічної сталої ацетону;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
3. Вивчення каталітичних процесів на прикладі розкладу пероксиду водню 2.3.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 2.3.2. Вивчення процесів розкладу пероксиду водню при участі діоксиду мангану; 2.3.3. Вивчення процесів розкладу пероксиду водню при участі каталази овочів;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
4. Контрольна робота №2	2	Написання контрольної роботи
Змістовий модуль 3. Основи електрохімії	8	х

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
1. Іонометрія (рН-метрія) розчинів 3.1.1. Перевірка теоретичного матеріалу ; 3.1.2. Визначення рН солей; 3.1.3. Визначення рН біологічних рідин;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
2. Визначення рівня ЕРС гальванічних елементів 3.2.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 3.2.2. Приготування електролітних розчинів до алюмінієвого, залізного, мідного електродів; 3.2.3. Визначення рівня ЕРС гальванічних елементів різних електродів	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
3. Електроліз розчинів різних солей 3.3.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 3.3.2. Електроліз розчину хлориду натрію; 3.3.3. Електроліз розчину йодиду калію; 3.3.4. Електроліз розчину бромиду натрію;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
4. Контрольна робота №3	2	Написання контрольної роботи
Змістовий модуль 4. Основи колоїдної хімії	12	х
1. Одержання гідрозолу гідроксиду заліза та гідрозолу берлінської блакиті. 4.1.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 4.1.2. Добування гідрозолу гідроксиду заліза у гарячій і холодній воді;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
2. Коагуляція гідрозолу гідроксиду заліза 4.2.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 4.2.2. Добування гідрозолу гідроксиду заліза; 4.2.3. Вивчення процесу коагуляції гідрозолу гідроксиду заліза	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
3. Коагуляція мінерального та органічного колоїду амоній сульфатом 4.3.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 4.3.2. Добування гідрозолу гідроксиду(III) заліза; 4.3.3. Добування гідрозолу білка; 4.3.4. Коагуляція гідрозолу гідроксиду заліза(III) і білку	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
4. Визначення знаку заряду колоїду 4.4.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 4.4.2. Визначення заряду колоїду гідрозолу гідроксиду заліза(III); 4.4.3. Визначення заряду колоїду гідрозолу берлінської блакиті;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
5. Вивчення фізичних і хімічних властивостей ВМС 4.5.1. Перевірка теоретичного матеріалу; 4.5.2. Вивчення фізико-хімічних властивостей білків; 4.5.3. Вивчення фізико-хімічних властивостей полімерів;	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
6. Контрольна робота №4	2	Написання контрольної роботи
Всього годин по навчальній дисципліні	40	х

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. Основи фізичної і колоїдної хімії. Біохімія та обмін вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеїнових кислот			
Змістовий модуль 1. Основи термодинаміки	24	х	2-4
1. Залежність теплового ефекту від температури. Застосування першого закону термодинаміки до найбільш поширених процесів у біотехнології. Статистичний характер другого закону термодинаміки	12	Написання реферату	2-4
2. Рівняння Гіббса-Гельмгольца, його практичне застосування. Рівняння ізохори та ізобари хімічної реакції Вант-Гоффа	12	Написання реферату	
Змістовий модуль 2. Розчини. Хімічна кінетика	16	х	2-4
1. Екстракція, її значення в технології виробництва біотехнологічної продукції	5	Написання реферату	2-4
2. Кріоскопія та ебуліоскопія. Значення колігативних властивостей розчинів для виробництва біотехнологічної продукції та лікарських засобів. Закони Коновалова, їх застосування у фармації.	5	Написання реферату	

3. Правило Вант-Гоффа, його використання для визначення строків придатності біотехнологічної продукції. Прості та розгалужені ланцюгові реакції. Властивості розчинів електролітів.	6	Написання реферату	
Змістовий модуль 3. Основи електрохімії	16	х	2-4
1. Молярна електрична провідність при нескінченному розведенні. Кондуктометричне титрування, його значення для аналізу біотехнологічної продукції. Застосування ICE у аналізі біотехнологічних продуктів і лікарських засобів. Визначення іонного показника.	16	Написання реферату	2-4
Змістовий модуль 4. Основи колоїдної хімії	34	х	2-4
1. Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Змочування. Когезія. Адгезія. Сорбційні процеси. Адсорбція. Аспекти практичного застосування поверхневих явищ.	8	Написання реферату	2-4
2. Практичне застосування електрокінетичних явищ у біотехнології, фармації, біології, медицині тощо. Явища, що супроводжують коагуляцію. Колоїдний захист. Значення стабілізації дисперсних систем біотехнологічних продуктів	8	Написання реферату	
3. Застосування аерозолів у біотехнології. Застосування пін у біотехнології. Застосування емульсій у біотехнології. Явище солюбілізації та його практичне застосування у технологіях виготовлення біотехнологічної продукції та фармацевтичних препаратів. Застосування колоїдних ПАР у біотехнології та фармації	8	Написання реферату	
4. Фізико-хімічні властивості ВМС	10	Написання реферату	
Разом по навчальній дисципліні	90	х	8-16

7.5.1. Перелік тем індивідуальних робіт

1. Розв'язування графічної задачі на фізико-хімічний аналіз і фазові рівноваги.
2. Розв'язування графічної задачі на визначення коефіцієнту розподілу речовини в процесі екстракції.
3. Розв'язування графічної задачі на визначення ККМ.

7.6 Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань

Змістовий модуль 1

1. Предмет хімічної термодинаміки та її основні поняття.
2. Функції процесу та функції стану системи.
3. Перший закон термодинаміки, його математичний вираз;
4. Закон Гесса.
5. Калориметрія.
6. Теплоти утворення та згорання, розчинення, нейтралізації.
7. Стандартний стан речовин.
8. Обчислення теплових ефектів процесів за допомогою таблиць стандартних теплот утворення;
9. Оборотні та необоротні процеси.
10. Другий закон термодинаміки, його математичний вираз.
11. Ентропія, її фізичний смисл.
12. Ентропія та ймовірність стану системи.
13. Третій закон термодинаміки.
14. Абсолютне значення ентропії. Розрахунки зміни ентропії
15. Внутрішня енергія Гіббса, енергія Гельмгольца.
16. Критерії рівноваги та напрямку процесів;
17. Критерії рівноваги;
18. Закон діючих мас, його виведення.
19. Різні способи вираження константи хімічної рівноваги.
20. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа.
21. Залежність константи рівноваги від температури;
22. Обчислення константи рівноваги за допомогою таблиць стандартних термодинамічних величин;
23. Основні поняття фазової рівноваги: фаза, компонент, термодинамічні ступені свободи.
24. Правило фаз Гіббса.
25. Рівняння Клаузиса-Клайперона.
26. Діаграма стану для системи, що складається з одного компоненту;
27. Фазова рівновага у бінарних системах;
28. Фазова рівновага у потрійних системах: закон розподілу Нернста, рівняння Шилова-Лепінь.

Змістовий модуль 2

1. Ідеальні розчини.
2. Закон Рауля. Зміна температур замерзання та кипіння рідин внаслідок утворення розчину;
3. Осмос. Осмотичний тиск.
4. Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах.
5. Поняття про активність іонів.
6. Узагальнене рівняння закону Рауля.
7. Закони Коновалова.
8. Фракційна перегонка.
9. Взаємна нерозчинність рідин.
10. Перегонка з водяною парою.
11. Перегонка під вакуумом.
12. Методи розділення азеотропних сумішей;
13. Рівновага рідина-рідина.
14. Взаємна розчинність рідин.
15. Критична температура розчинності.
16. Хімічна кінетика. Швидкість реакції, її залежність від різноманітних факторів.
17. Молекулярність і порядок реакції.
18. Кінетичні рівняння реакцій нульового, першого, другого і третього порядків.
19. Методи визначення порядку реакції.
20. Методи визначення порядку реакції.
21. Рівняння Арреніуса;
22. Складні реакції (паралельні, послідовні, оборотні, спряжені). Ланцюгові реакції.
23. Основні стадії ланцюгової реакції.
24. Фотохімічні реакції. Закони фотохімії. Квантовий вихід реакції;
25. Кінетика гетерогенних процесів.
26. Теорія активних співударів. Енергія активації.
27. Стеричний фактор.
28. Поняття про теорію перехідного стану або активованого комплексу;
29. Каталіз. Типи каталізу.

Змістовий модуль 3

1. Теорія Арреніуса.
2. Ступінь дисоціації. Ізотонічний коефіцієнт.
3. Теорія розчинів сильних електролітів Дебая-Хюккеля.
4. Поняття про іонну атмосферу. Іонна сила і активність електролітів.
5. Електрична провідність розчинів електролітів.
6. Питома та молярна електрична провідність, їх залежність від різних факторів.
7. Закон Кольрауша.

8. Визначення ступеня та константи дисоціації слабого електроліту, добутку розчинності важкорозчинної солі кодуктометричним методом.
9. Механізм виникнення електродного потенціалу.
10. Рівняння Нернста.
11. Класифікація електродів. Електроди першого роду. Водневий електрод. Електроди другого роду.
12. Каломельний та хлорсрібний електроди.
13. Окислювально-відновні електроди.
14. Рівняння Нернста-Петерса.
15. Іонселективні електроди. Скляний електрод.
16. Закони Фарадея. Поняття про електродну поляризацію.
17. Поняття про концентраційну та хімічну поляризацію.
18. Електроліз. Напруга розкладу. Перенапруга.
19. Полярографія та її застосування у аналізі.

Змістовий модуль 4

1. Дисперсні системи. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище.
2. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем за різними ознаками;
3. Методи отримання дисперсних систем;
4. Методи очищення колоїдних систем: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, електроультрафільтрація;
5. Розсіювання світла (рівняння Релея).
6. Ультрамікроскопія. Нефелометрія. Турбідиметрія. Електронна мікроскопія.
7. Електричні властивості дисперсних систем;
8. Стійкість і коагуляція ліофобних дисперсних систем
9. Окремі класи дисперсних систем та їх властивості;
10. Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАВ.
11. Критична концентрація міцелоутворення та її визначення.
12. Будова міцел ПАВ.
13. Класифікація, методи одержання та фізико-хімічні властивості ВМС
14. Фізико-хімічні властивості ВМС

Перелік питань для підсумкового контролю знань Контрольні питання для проведення екзамену

1. Предмет хімічної термодинаміки та її основні поняття.
2. Функції процесу та функції стану системи.
3. Перший закон термодинаміки, його математичний вираз;
4. Закон Гесса.
5. Калориметрія.
6. Теплоти утворення та згорання, розчинення, нейтралізації.
7. Стандартний стан речовин.

8. Обчислення теплових ефектів процесів за допомогою таблиць стандартних теплот утворення;
9. Оборотні та необоротні процеси.
10. Другий закон термодинаміки, його математичний вираз.
11. Ентропія, її фізичний зміст.
12. Ентропія та ймовірність стану системи.
13. Третій закон термодинаміки.
14. Абсолютне значення ентропії. Розрахунки зміни ентропії
15. Внутрішня енергія Гіббса, енергія Гельмгольца.
16. Критерії рівноваги та напрямку процесів;
17. Критерії рівноваги;
18. Закон діючих мас, його виведення.
19. Різні способи вираження константи хімічної рівноваги.
20. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа.
21. Залежність константи рівноваги від температури;
22. Обчислення константи рівноваги за допомогою таблиць стандартних термодинамічних величин;
23. Основні поняття фазової рівноваги: фаза, компонент, термодинамічні ступені свободи.
24. Правило фаз Гіббса.
25. Рівняння Клаузиса-Клайперона.
26. Діаграма стану для системи, що складається з одного компоненту;
27. Фазова рівновага у бінарних системах;
28. Фазова рівновага у потрійних системах: закон розподілу Нернста, рівняння Шилова-Лепінґа.
29. Ідеальні розчини.
30. Закон Рауля. Зміна температур замерзання та кипіння рідин внаслідок утворення розчину;
31. Осмос. Осмотичний тиск.
32. Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах.
33. Поняття про активність іонів.
34. Узагальнене рівняння закону Рауля.
35. Закони Коновалова.
36. Фракційна перегонка.
37. Взаємна нерозчинність рідин.
38. Перегонка з водяною парою.
39. Перегонка під вакуумом.
40. Методи розділення азеотропних сумішей;
41. Рівновага рідина-рідина.
42. Взаємна розчинність рідин.
43. Критична температура розчинності.
44. Хімічна кінетика. Швидкість реакції, її залежність від різноманітних факторів.

45. Молекулярність і порядок реакції.
46. Кінетичні рівняння реакцій нульового, першого, другого і третього порядків.
47. Методи визначення порядку реакції.
48. Методи визначення порядку реакції.
49. Рівняння Арреніуса;
50. Складні реакції (паралельні, послідовні, оборотні, спряжені). Ланцюгові реакції.
51. Основні стадії ланцюгової реакції.
52. Фотохімічні реакції. Закони фотохімії. Квантовий вихід реакції;
53. Кінетика гетерогенних процесів.
54. Теорія активних співударів. Енергія активації.
55. Стеричний фактор.
56. Поняття про теорію перехідного стану або активованого комплексу;
57. Каталіз. Типи каталізу.
58. Теорія Арреніуса.
59. Ступінь дисоціації. Ізотонічний коефіцієнт.
60. Теорія розчинів сильних електролітів Дебая-Хюккеля.
61. Поняття про іонну атмосферу. Іонна сила і активність електролітів.
62. Електрична провідність розчинів електролітів.
63. Питома та молярна електрична провідність, їх залежність від різних факторів.
64. Закон Кольрауша.
65. Визначення ступеня та константи дисоціації слабкого електроліту, добутку розчинності важкорозчинної солі кондуктометричним методом.
66. Механізм виникнення електродного потенціалу.
67. Рівняння Нернста.
68. Класифікація електродів. Електроди першого роду. Водневий електрод. Електроди другого роду.
69. Каломельний та хлорсрібний електроди.
70. Окислювально-відновні електроди.
71. Рівняння Нернста-Петерса.
72. Іонселективні електроди. Складний електрод.
73. Закони Фарадея. Поняття про електродну поляризацію.
74. Поняття про концентраційну та хімічну поляризацію.
75. Електроліз. Напруга розкладу. Перенапруга.
76. Полярографія та її застосування у аналізі.
77. Дисперсні системи. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище.
78. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем за різними ознаками;
79. Методи отримання дисперсних систем;
80. Методи очищення колоїдних систем: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, електроультрафільтрація;

81. Розсіювання світла (рівняння Релея).
82. Ультрамiкроскопія. Нефелометрія. Турбiдиметрія. Електронна мiкроскопія.
83. Електричні властивості дисперсних систем;
84. Стійкість і коагуляція ліофобних дисперсних систем
85. Окремі класи дисперсних систем та їх властивості;
86. Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАР.
87. Критична концентрація міцелоутворення та її визначення.
88. Будова міцел ПАР.
89. Класифікація, методи одержання та фізико-хімічні властивості ВМС.
90. Фізико-хімічні властивості ВМС.

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, самостійної роботи і неформальної освіти. Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних і практичних занять 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=1453>. 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

Вид контролю знань студентів	Модулі (в балах)				Всього балів
	1	2	3	4	
Виконання практичних робіт	3-2	3-2	3-2	3-2	12-8
Виконання лабораторних робіт	5-4	5-4	5-4	5-4	20-16
Виконання завдань самостійної роботи	4-2	4-2	4-2	4-2	16-8
Контрольні роботи	3-1	3-1	3-1	3-1	12-4
Написання тез доповідей, участь у конференції	-	-	-	-	10-5
Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження	-	-	-	-	5-3
Всього за семестр	15-9	15-9	15-9	15-9	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. Генерала Олекси Алмазова, 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. Брускова Д.-М. Я., Кущевська Н. Ф., Малишев В. В. Фізична та колоїдна хімія: Підручник. – К. : Університет «Україна», 2020. – 530 с.
3. Самойленко С. О., Отрошко Н. О., Аксьонова О. Ф., Добровольська В. О. Фізична та колоїдна хімія. – К.: Світ книг, 2020. 340 с
4. Цветкова Л. Б. Колоїдна хімія: теорія і задачі: навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2023. 286 с.
5. Самойленко С.О., Отрошко Н.О., Аксьонова О.Ф., Добровольська В. О. Фізична та колоїдна хімія. Харків: Світ Книг, 2018. 340 с.
6. Цветкова, Л. Б. Фізична хімія: теорія і задачі: навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2022. 415 с.
7. Фізична і колоїдна хімія. Основи термодинаміки: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми навчання / уклад. Д. С. Качук. Миколаїв: МНАУ, 2019. 41 с.
8. Фізична і колоїдна хімія. Розділ "Розчини. Хімічна кінетика": методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПІ «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. Д. С. Качук. Миколаїв: МНАУ, 2023. 47 с.

10.2 Допоміжна література

1. Чумак В.Л., Іванов С.В., Максимюк М.Р. Колоїдна хімія: підручник. Київ: НАУ, 2017. 455 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 2024/2025 н. р. навчальної дисципліни
ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ

Перелік, внесених змін на 2025/2026 н.р.

№	Зміст змін	Підстави	Примітки
1	Змінена кількість лабораторних робіт	Згідно зі змінами в навчальному плані	Змінена кількість лабораторних робіт
2	Доповнено список рекомендованої літератури		

Розробник програми:
канд. тех. Наук



Світлана ПРИСТАШ

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



Михайло ФЕДОРЧУК