

Міністерство освіти і науки України
Департамент освіти і науки
Івано-Франківської обласної державної адміністрації
Вище професійне училище №7 м. Калуша



ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ВПУ №7 м. Калуша
Володимир МЕЛЬНИК

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	Неорганічна, фізична та колоїдна хімія
спеціальність	G13 "Харчові технології"
галузь знань	G "Інженерія, виробництво та будівництво"
освітньо-професійна програма	"Виробництво харчової продукції"

Викладач  Наталія САВЧІЙ

Розглянуто та схвалено
на засіданні циклової комісії
Протокол № 1 від 26.08.2025

Голова ЦК  Світлана КОГУТ

Калуш

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни
2. Мета, завдання навчальної дисципліни
3. Очікувані результати
4. Програма навчальної дисципліни
5. Структура навчальної дисципліни
6. Зміст навчальної дисципліни
7. Критерії оцінювання результатів навчання
8. Список рекомендованих джерел

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розвиток і вдосконалення харчових технологій тісно пов'язані із використанням сучасних досягнень хімічної науки. З метою раціонального і безпечного використання у виробничій сфері різних хімічних сполук та препаратів майбутні фахівці харчової промисловості повинні не тільки мати певний запас хімічних знань, але і вміти застосовувати їх на практиці.

Зміст розділів програми з неорганічної хімії побудований з урахуванням таких провідних ідей:

- єдність хімічних елементів та речовин, їх генетичний зв'язок і розвиток;
- закономірності перебігу хімічних процесів;
- причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням речовин;
- пізнаваність речовин і закономірностей хімічних реакцій;
- взаємозв'язок теорії і практики.

Зміст навчальної програми відіграє вирішальну роль у формуванні наукового світогляду студентів, їх умінь робити порівняння, аналіз, синтез, узагальнення. На початку вивчення тем з неорганічної хімії передбачене повторення і узагальнення основних понять і законів хімії, будову речовин, ідея матеріальної єдності хімічних елементів і речовин, зв'язок кількісних та якісних змін. Програма передбачає використання сучасної хімічної номенклатури. У розділах програми з хімії елементів велика увага приділена вивченню властивостей сполук, які використовуються у харчових технологіях. Розкривається важливість біологічної ролі хімічних елементів утворених ним речовин для людини та її професійної спрямованості. Формувати екологічно грамотну, безпечну поведінку, дбайливе ставлення до природи. Передбачений програмою хімічний експеримент у формі лабораторних робіт застосовується для сприяння формування експериментально-практичних умінь, навичок; виконання дослідів є засобом закріплення і перевірки знань.

Фізична та колоїдна хімія вивчає хімічні явища та процеси на основі загальних принципів фізики з використанням експериментальних методів. Дисципліна охоплює основні положення хімічної термодинаміки, кінетики та каталізу, електрохімії, вивчає властивості розчинів неелектролітів та електролітів. На базі знань з фізичної хімії вивчаються основні розділи колоїдної хімії.

Неорганічна, фізична і колоїдна хімія відіграє важливу роль у підготовці студентів як фундаментальна хімічна дисципліна, що має певне фахове спрямування. Вона є зв'язувальною ланкою між дисциплінами фундаментального циклу та спеціальними дисциплінами.

Неорганічна та фізична і колоїдна хімія відіграє суттєву роль у професійній підготовці техника-технолога харчових виробництв, тому що дає знання та вміння для засвоєння спеціальних навчальних дисциплін, і є не тільки основою вивчення методів технологічного контролю виробництва, контролю якості продукції тощо, а й інструментом подальшого вдосконалення технологічних процесів, створення нових продуктів харчування підвищеної біологічної та харчової цінності, засобом екологічного виховання майбутніх фахівців. Це відповідає вимогам до якості знань та умінь особи, яка здобуває освітній рівень фахового молодшого бакалавра.

МЕТА, ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ціль вивчення дисципліни включає:

- *практичну*: формувати у студентів загальні та професійно-орієнтовані комунікативні компетенції для забезпечення їхнього ефективного спілкування та роботи в сфері своєї спеціальності та в професійному середовищі;
- *освітню*: формувати у студентів загальні компетенції ; сприяти розвитку здібностей до самооцінки та здатності до самостійного навчання, що дасть змогу здобувачам освіти продовжувати навчання в академічному і професійному середовищі як під час навчання, так і після отримання диплома про передвищу освіту;
- *пізнавальну*: залучати студентів до таких академічних видів діяльності, які активізують і далі розвивають увесь спектр їхніх пізнавальних здібностей;
- *розвиваючу*: допомагати здобувачам освіти у формуванні загальних компетенцій з метою розвитку їх особистої мотивації (цінностей, ідеалів); зміцнювати впевненість студентів як професійних робітників, а також їх позитивне ставлення до професії;
- *соціальну*: сприяти становленню критичного самоусвідомлення та вміння спілкуватися і робити вагомий внесок у міжнародне середовище, що постійно змінюється;
- *соціокультурну*: досягати широкого розуміння важливих і різнопланових міжнародних соціокультурних проблем, для того щоб діяти належним чином у культурному розмаїтті професійних та академічних ситуацій.

Мета:

- ✓ надання студентам ґрунтовних знань з неорганічної, фізичної і колоїдної хімії, які необхідні для засвоєння професійних дисциплін та вирішення практичних завдань, пов'язаних із вдосконаленням харчових технологій та покращенням якості готової продукції, формування навичок проведення досліджень хімічного складу харчових продуктів;
- ✓ засвоєння здобувачами освіти знань щодо фізичних процесів і хімічних явищ, які їх супроводжують; зв'язків між структурою та властивостями дисперсних систем, а також зв'язків між будовою та властивостями органічних речовин, що є основою продуктів харчування

Завдання:

- ✓ засвоєння сучасних теоретичних положень неорганічної та фізичної і колоїдної хімії;
- ✓ вивчення хімічних властивостей біогенних елементів та їх найважливіших сполук, особливостей хімічних процесів, що супроводжують виробництво харчових продуктів; біологічну роль елементів та їх сполук, важливості охорони довкілля від забруднення продуктами та відходами хімічних виробництв
- ✓ оволодіння основними прийомами виконання хімічного експерименту, способами обробки та узагальнення експериментальних результатів;

- ✓ передбачення перебігу хімічного процесу і кінцевого стану (стану рівноваги) за різних умов на основі даних про будову і властивості молекул речовин, що складають досліджувану систему.
- ✓ набуття здобувачами освіти ґрунтовних знань неорганічної та фізичної і колоїдної хімії, які необхідні для подальшого вивчення спеціальних дисциплін та вмінь використовувати одержані знання і навички на практиці.

Предметом вивчення дисципліни «Неорганічна та фізичної і колоїдної хімії» є вивчення теоретичних і практичних основ курсу, їх застосування у процесах виробництва харчової продукції.

Міждисциплінарні зв'язки: курс «Неорганічної та фізичної і колоїдної хімії» є основою для вивчення дисциплін «Аналітична хімія», «Мікробіологія і фізіологія» «Товарознавство харчових продуктів», «Технологія виробництва кулінарної продукції».

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення курсу неорганічної та фізичної і колоїдної хімії студенти повинні:

знати:

- основні поняття і закони хімії, типи хімічних зв'язків, класифікацію хімічних реакцій за різними ознаками;
- основні теоретичні положення сучасної неорганічної та фізичної і колоїдної хімії ;
- поширення і значення розчинів у природі та виробництві харчової продукції, способи вираження концентрації розчинів, основні положення теорії електролітичної дисоціації, добування, властивості і застосування неметалів та металів, а також їх найважливіших сполук;
- основні закономірності перебігу хімічних процесів та шляхи керування ними;
- хімічні властивості біогенних елементів та їх сполук, що використовують у сучасних харчових технологіях; їх біологічну функцію,
- вплив хімічних сполук на забрудненість довкілля;
- процеси випаровування, сепарації, сушіння, кристалізації, розчинення, дистиляції тощо;
- всі біохімічні процеси і технологічний контроль харчових виробництв, що базуються на законах фізичної хімії;
- що сировина і отримані продукти харчування переважно є або колоїдними системами, або розчинами високомолекулярних речовин;
- закони фізичної та колоїдної хімії, що лежать в основі заходів з охорони навколишнього середовища;
- головні аспекти використання хімічної термінології, одиниць вимірювання;
- головні типи термодинамічних систем та фізико-хімічні явища, що в них відбуваються;
- основні фізико-хімічні методи досліджень;
- основні положення хімічної термодинаміки, кінетики та каталізу, електрохімії, вивчає властивості розчинів неелектролітів та електролітів;
- основні розділи колоїдної хімії: фізико-хімія поверхневих явищ, дисперсних систем та високомолекулярних речовин.

Вміти:

- користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою;
- виконувати базові експериментальні роботи, що складають основу хімічного дослідження якості сировини та готової харчової продукції, узагальнювати та систематизувати одержані результати;
- йонного обміну, гідролізу, окиснення-відновлення, комплексоутворення тощо, здійснювати розрахунки, пов'язані з різними типами концентрацій
- використовувати набуті знання для вивчення загальнобіологічних і спеціальних дисциплін
- проводити розрахунки теплових ефектів хімічних і фізико-хімічних процесів за термодинамічними рівняннями з використанням термодинамічних довідників, термодинамічних потенціалів у хімічних процесах і на їх основі визначати можливості і напрямки самовільного перебігу процесів;
- використовувати закони і положення електрохімії у технологічних процесах з

- метою підвищення якості продукції;
- керуватися законами електропровідності розчинів для технологічного контролю;
 - впливати на механізм, швидкість, напрям технологічного процесу;
 - ефективно підбирати і використовувати адсорбенти для здійснення спрямованого виробництва;
 - використовувати знання для підвищення стійкості дисперсних систем, якими є сировина і готова харчова продукція, добування різних мікрогетерогенних систем (суспензій, емульсій, пін, паст тощо), для очищення стічних вод, повітря, димів від забруднення;
 - вільно оперувати параметрами і явищами у роботі з ВМС;
 - застосувати знання законів неорганічної, фізичної і колоїдної хімії для розв'язання якісних та кількісних задач;
 - самостійно проводити хімічний експеримент, оформляти його результати у вигляді звіту;
 - виконувати розрахунки за рівняннями хімічних реакцій, статистичну і графічну обробку результатів досліджень, вирішувати розрахункові задачі із застосуванням обчислювальної техніки;

Набуття компетентностей

У результаті вивчення освітньої компоненти здобувач фахової передвищої освіти повинен володіти такими компетентностями :

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

- СК1. Здатність здійснювати виробництво харчової продукції та продукції суміжних виробництв на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.
- СК2. Здатність контролювати режими технологічних процесів виробництва харчової продукції.
- СК3. Здатність проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів, харчової продукції та продукції суміжних виробництв.
- СК4. Здатність застосовувати практичні уміння і навички під час виробництва якісної і безпечної продукції.
- СК5. Здатність знаходити відповідні рішення у розробці нових та удосконаленні існуючих харчових технологій

Результати навчання (РН):

- РН2. Застосовувати закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час виробництва та зберігання готової продукції.
- РН3. Визначати показники якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції відповідно до нормативних вимог.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни «Неорганічна та фізична і колоїдна хімія» є складовою частиною нормативно-методичного забезпечення навчального процесу для підготовки фахових молодших бакалаврів зі спеціальності “Харчові технології” за освітньо-професійною програмою «Виробництво харчової продукції». Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, рекомендованою Європейською кредитно-трансферною системою (ECTS).

Статус навчальної дисципліни – освітня компонента, що формує спеціальні компетентності. Викладається у I семестрі.

5,0 кредитів ЄКТС / 150 годин.

З них:

Лекції – 78 год

Лабораторні, практичні – 16 год

Семінарські 6

Самостійна робота – 50 год

Зміст програми передбачає лекції, практичні і семінарські заняття, практичні(лабораторні) роботи, самостійну роботу, модульну контрольну роботу. Форма підсумкового контролю – екзамен.

Модуль 1. Неорганічна хімія

Змістовий модуль 1. Загальна хімія

Тема 1.1. Предмет та завдання неорганічної хімії. Роль хімії в харчовій промисловості

Місце хімії серед природничих наукових дисциплін. Предмет та задачі неорганічної хімії. Внесок українських вчених у розвиток хімічної науки.

Роль хімії у харчовій промисловості. Основні напрями хімізації сучасного харчового виробництва.

Основні хімічні поняття – атом, молекула, елемент, речовина, еквівалент, атомна і молекулярна маса, хімічна реакція. Основні закони і теорії хімії. Використання основних законів хімії у технологічних виробництвах. Сучасна номенклатура та принципи класифікації неорганічних сполук. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук. Класифікація хімічних реакцій.

Тема 1.2. Основні закономірності хімічних перетворень

Енергетика хімічних реакцій. Напрямок перебігу хімічних реакцій. Основні поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції. Фактори, що впливають на неї. Закон діючих мас - основний закон хімічної кінетики. Константа швидкості хімічної реакції. Поняття про енергію активації. Вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. Поняття про каталіз та його природу. Ферменти як каталізатори біохімічних процесів.

Необоротні та оборотні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє.

Роль уявлень хімічної кінетики та хімічної рівноваги у розумінні хімічних і біологічних процесів зберігання, консервування та переробки м'яса, риби та морепродуктів.

Тема 1.3. Окисно-відновні процеси

Електронна теорія окисно-відновних реакцій. Найважливіші окисники і відновники. Вплив середовища на протікання реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Написання електронних схем. Метод електронного балансу. Окисно-відновні еквіваленти. Направленість окисно-відновних реакцій. Роль окисно-відновних реакцій в технологічних процесах і в життєдіяльності людини.

Тема 1.4. Властивості розчинів. Електролітична дисоціація. Гідроліз солей

Фізико-хімічна природа розчинів. Класифікація розчинів. Гідратація йонів. Поняття про кристалогідрати. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів.

Йонні реакції у розчинах електролітів. Йонні рівняння реакцій. Умови практичної незворотності йонних реакцій. Електролітична дисоціація води. Йонний добуток води. Концентрація атомів водню у кислому, нейтральному і лужному середовищах. Водневий показник рН. Індикатори. Значення рН у виробництві харчових продуктів.

Кислотність розчинів. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу. Константа гідролізу. Вплив температури і концентрації солі на ступінь гідролізу. Значення гідролізу для технологічних процесів.

Змістовий модуль 2 . Хімія елементів

Тема 2.1. Неметалічні елементи та їх сполуки

Галогени: будова атомів, одержання, властивості, застосування. Гідрогеновмісні сполуки. Оксигеновмісні кислоти і їх солі. Застосування Хлору для відбілювання борошна і дезінфекції води. Натрій хлорид як консервувальна речовина. Йод в продуктах харчування

Сульфур і Оксиген: будова атомів, прості сполуки, поняття “алотропії”, одержання, властивості, застосування. Пероксид водню, його кислотні та окисно-відновні властивості. Гідроген сульфід, його кислотні та окисно-відновні властивості, сульфідні, застосування. Сульфур (IV) оксид, його застосування у харчовій промисловості.

Сульфітна кислота і її властивості. Сульфатна кислота, її взаємодія з металами і неметалами. Сульфати, застосування. Застосування сполук Сульфуру в технології переробки та консервування харчової продукції.

Нітроген: будова атома, ступені окиснення, проста речовина, хімічний зв'язок у молекулі азоту, одержання, властивості, застосування. Оксиди Нітрогену. Нітритна кислота, нітрити. Нітратна кислота: будова молекули, одержання, окиснювальна дія на метали і неметали, нітрати. Нітрати і нітрити у воді та продуктах харчування. Амоніак: будова молекули, одержання, властивості, застосування. Солі амонію, їх застосування у сільському господарстві та кондитерському виробництві. Використання сполук Нітрогену як хімічних консервантів.

Фосфор: будова атома, алотропні модифікації, одержання, властивості, застосування. Оксиди Фосфору. Фосфатні кислоти і їх солі, застосування. Фосфати як добавки до м'ясних виробів. Мінеральні добрива, їх класифікація та застосування.

Карбон: будова атома, проста речовина, алотропні модифікації, одержання, властивості, застосування. Використання адсорбційних властивостей вуглецю у харчовій промисловості. Сполуки Карбону з металами і неметалами. Оксиди Карбону: одержання, властивості, застосування. Карбонатна кислота, її кислі і середні солі, застосування. Гідрокарбонати та карбонати, їх використання у кондитерському виробництві. Постійна і тимчасова твердість води, методи її знешкодження.

Загальні відомості про **Силіцій** та його сполуки. Силікатна промисловість. Скло, кераміка.

Тема 2.2. Металічні елементи та їх сполуки

Натрій, Калій, Магній, Кальцій як біологічно активні елементи. Положення у періодичній системі. Атомні характеристики елементів, типові ступені окиснення у сполуках. Поширеність у природі, фізичні та хімічні властивості. Добування та хімічні властивості сполук елементів. Кухонна сіль і її застосування в харчовій промисловості. Солі Кальцію як дезінфікуючі засоби. Сполуки Кальцію у харчових технологічних процесах.

Ферум: одержання, властивості, застосування. Оксиди і гідроксиди Феруму (II) та (III). Солі Феруму (II) і (III). Комплексні сполуки, до складу яких входить Ферум, їх застосування. Чавун, сталь, застосування. Використання сполук Феруму в лабораторіях харчових виробництв. Поняття про корозію.

Загальні уявлення про **Хром і Манган**, їх сполуки та властивості. Окиснювальні властивості хроматів і манганатів залежно від рН-середовища. Сплави хрому, хромові захисні покриття. Застосування сполук Хрому. Використання калій дихромату при аналізі якості харчових продуктів. Природні сполуки Мангану. Кольорові сплави, їх застосування. Застосування сполук Мангану. Використання перманганатів у лабораторіях харчових виробництв.

Застосування олова і алюмінію при виготовленні упаковки для харчових продуктів.

Модуль 2. Фізична хімія

Тема 2.1. Вступ. Основні поняття і закони термодинаміки. Термохімія

Предмет фізичної та колоїдної хімії. Завдання дисципліни "Фізична і колоїдна хімія". Історія розвитку фізичної та колоїдної хімії. Короткий зміст основних розділів фізичної і колоїдної хімії. Теоретичне і практичне значення фізичної та колоїдної хімії для технологічних процесів харчового виробництва.

Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття і величини термодинаміки: система, фаза, види систем, параметри стану систем, процеси, види процесів. Внутрішня енергія систем, теплота, робота. Перший закон термодинаміки для ізохорного та ізобарного процесів. Ентальпія.

Термохімія, екзо- і ендотермічні процеси. Тепловий ефект реакції. Термохімічні рівняння. Теплота утворення, розкладу, згоряння, розчинення.

Основні закони термодинаміки: закон Лавуазьє-Лапласа, закон Гесса, наслідки закону Гесса. Термодинамічні розрахунки.

Другий закон термодинаміки. Самочинні процеси. Вільна і зв'язана енергія. Ентропія – міра зв'язаної енергії та ступінь безладності системи. Енергія Гіббса. Термодинамічні фактори, що визначають напрям процесу.

Тема 2.2. Агрегатні стани речовин, їх характеристика

Агрегатні стани речовин, їх загальна характеристика. Газоподібний стан речовин. Ідеальний газ, основні закони ідеального газу. Реальні гази. Критичний стан. Ізотерма реального газу. Зрідження газів та їх застосування.

Рідкий стан речовин. Властивості рідин. Поверхневий натяг та методи його визначення.

В'язкість рідин, її залежність від різних чинників. Методи визначення в'язкості. Вплив в'язкості на якість і смак харчових продуктів: супів, желеподібних страв, каш, пюре, виробів з тіста.

Твердий стан речовин. Кристалічні і аморфні речовини. Формування та руйнування кристалів. Використання закономірностей цих процесів при виборі режимів заморожування і розморожування харчових продуктів. Сублімація та її значення в консервуванні харчових продуктів.

Тема 2.3. Хімічна кінетика і каталіз. Хімічна рівновага

Хімічна кінетика та її значення для технології приготування їжі. Швидкість хімічних реакцій та її залежність від різних факторів. Закон дії мас. Швидкість реакцій в гетерогенних системах, роль дифузії. Правило Вант-Гоффа.

Каталіз. Основні поняття. Позитивний і негативний каталіз. Умови дії каталізаторів. Гомогенний і гетерогенний каталіз. Ферменти як особливий вид біологічний каталізаторів, їх роль у виготовленні харчових продуктів. Застосування сорбінової кислоти, уротропіну і похідних бензену як консервантів при зберіганні харчових продуктів. Каталіз у промисловості. Інгібітори. Застосування каталізаторів та інгібіторів у харчовій промисловості.

Хімічна рівновага. Оборотні і необоротні реакції. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Умови зміщення хімічної рівноваги. Вплив температури і тиску на зміщення рівноваги на прикладі варіння м'ясних бульйонів, використання вакуум-апаратів, пароконвектоматів тощо. Застосування принципу Ле-Шательє до біохімічних і технологічних процесів.

Тема 2.4. Властивості розчинів

Загальна характеристика розчинів. Механізм розчинення. Гідратна теорія розчинів Д.І. Менделєєва. Концентрація розчиненої речовини у розчині. Розчинність газів у рідинах, залежність їх розчинності від температури і тиску.

Наукові основи виготовлення і зберігання шипучих напоїв. Розчинність рідин. Екстракція та її практичне застосування.

Розчинність твердих речовин, її залежність від температури і ступеня подрібнення, використання цих чинників у технологічних процесах виготовлення харчових продуктів.

Властивості розведених розчинів. Дифузія. Залежність швидкості дифузії від температури, розміру частинок, в'язкості тощо. Вплив швидкості дифузії на кількість екстрактивних речовин, що виділяються м'ясом, рибою, овочами в різних технологічних режимах. Значення дифузії у фізіології харчування.

Явище осмосу. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Плазмоліз, плазмопсис і тургор у живих клітинах. Розчини ізотонічні, гіпертонічні, гіпотонічні. Значення осмосу а процесах обміну речовин, при консервуванні харчових продуктів.

Тиск пари над розчином. Перший закон Рауля. Замерзання і кипіння розчинів. Другий закон Рауля. Антифризи.

Розчини електролітів, їх властивості. Теорія електролітичної дисоціації. Водневий показник. Методи визначення рН середовища. Вплив рН середовища на ферментативні процеси виробництва харчових продуктів.

Тема 2.5. Поверхневі явища. Адсорбція

Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг. Поверхневі властивості розчинів. Сорбційні явища та їх класифікація. Адсорбція, її суть і види, залежність від температури, площі поверхні, вибіркового характеру.

Рівняння Гіббса. Поверхнево-активні і поверхнево-неактивні речовини. Орієнтація поверхнево-активних речовин у поверхневому шарі. Роль ПАР в емульгуванні і піноутворенні.

Адсорбція на поверхні твердих тіл. Тверді адсорбенти та їх будова. Залежність адсорбції від величини поверхні адсорбента, його природи. Питома адсорбція. Рівняння Фрейндліха. Ізотерма адсорбції. Залежність адсорбції від властивостей твердої поверхні та природи розчинника. Гідрофільні і гідрофобні поверхні.

Адсорбція йонів, іонообмінні адсорбція. Йоніти. Хроматографія.

Практичне застосування процесу адсорбції для покращення якості й аналізу харчових продуктів.

Модуль 3. Колоїдна хімія.

Тема 3.1. Предмет колоїдної хімії. Колоїдні розчини

Предмет колоїдної хімії, її зв'язок з іншими науками. Значення колоїдної хімії для захисту навколишнього середовища й опріснення води. Особлива роль колоїдного стану речовин як найпоширенішого в навколишньому середовищі.

Поняття “дисперсні системи”. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності та агрегатним станом. Ступінь дисперсності, питома поверхня. Грубодисперсні системи, колоїдні розчини (золі), дійсні розчини, розчини полімерів. Вільнодисперсні і зв'язанодисперсні системи. Харчові продукти – колоїдні системи.

Загальна характеристика колоїдних розчинів. Методи одержання колоїдних розчинів: диспергування, конденсація, пептизація. Застосування цих методів для одержання харчових продуктів. Діаліз і електродіаліз золів. Ультрафільтрація. Застосування електродіалізу й ультрафільтрації для очищення природної і технічної води, очищення вакцин, сироваток.

Будова колоїдних частинок: ядро, гранула, міцела. Поняття про агрегатну і кінетичну стійкість.

Коагуляція колоїдних розчинів, причини коагуляції. Кількісні характеристики процесу коагуляції. Колоїдний захист.

Електрокінетичні явища. Електроосмос і електрофорез та їх використання.

Кінетичні властивості колоїдів. Особливості броунівського руху, дифузії, осмосу. Розсіювання світла в колоїдних і грубодисперсних системах. Опалесценція і флуоресценція. Ефект Фарадея-Тиндаля. Оптичні властивості бульйонів, молока, чаю, вина.

Тема 3.2. Грубодисперсні системи

Загальна характеристика мікрогетерогенних систем. Методи їх отримання, стабілізація та руйнування. Класифікація мікрогетерогенних систем. Практичне використання в харчовій промисловості.

Емульсії, їх будова, класифікація. Стійкість емульсій, використання емульгаторів. Деемульгування. Харчові емульсії, їх склад і будова. Застосування емульсій у технології харчових виробництв та інших сферах.

Піни, їх будова і стійкість, одержання і руйнування. Значення піноутворювачів. Тверді піни. Харчові піни, їх особливі смакові якості. Піноутворення у випіканні хліба та його вплив на якість продукту.

Порошки, суспензії, аерозолі: їх будова, способи одержання, руйнування та застосування в різних галузях. Харчові продукти: сіль, цукор, борошно, крохмаль, крупи, протерті супи, вплив розмірів частинок на смакові якості, значення в технологічних процесах.

Колоїдні ПАР: мила, детергенти, дубильні речовини, барвники. Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення та її визначення. Солюбілізація та її значення у фармації. Колоїдні ПАР у харчовій промисловості

Тема 3.3. Високомолекулярні сполуки та їх розчини

Високомолекулярні сполуки (ВМС), їх значення в технології виробництва продуктів харчування. Методи одержання та класифікація ВМС, їх будова і властивості, агрегатний стан. Набухання і розчинення полімерів, наукові основи процесу. Властивості розчинів ВМС. Значення набухання полімерів у харчовій промисловості.

Студні, методи їх одержання, властивості. Явища тиксотропії та синерезису в харчових продуктах. Зв'язана та вільна вода в гелях і студнях, її значення.

Харчові студні: желеподібні страви, заливні, сири, кисломолочні продукти, киселі.

Змістовий модуль 4. Використання найважливіших органічних речовин у виробництві харчових продуктів, які утворюють колоїдні розчини

Жири, їх поширення в природі, склад, будова, властивості. Харчові жири. Температура плавлення і димоутворення. Емульгування і гідроліз жирів. Вплив температури на гідроліз жирів. Зміна в'язкості жирів при смаженні.

Білки, їх харчова цінність, склад, будова, властивості, класифікація, кислотний і ферментативний гідроліз, денатурація. Колоїдний стан білків у харчових продуктах. Виділення розчинних речовин із м'яса та птиці в процесі

теплової обробки. Залежність цього процесу від температури, кількості води, ступеня подрібненості продукту. Вплив рН середовища на властивості розчинів білків. Перехід колагену в глютин при обробці м'яса, птиці, риби. Залежність цього процесу від температури, ферментів (папаїну), кислотності середовища (тушкування, маринування).

Ізоелектрична точка білкових розчинів і методи її визначення. Денатурація білків. Зміна білків молока під впливом температури, ферментів і рН середовища. Зміна білків яєць, зернобобових, овочів.

Вуглеводи, їх класифікація. Глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, мальтоза. Вміст у продуктах харчування. Бродіння глюкози під впливом ферментів. Ферментативний гідроліз сахарози і мальтози при бродінні тіста. Кислотний гідроліз сахарози при варінні плодів та ягід. Інверсія сахарози. Карамелізація сахарози.

Реакція меланоїдинування в продуктах рослинного і тваринного походження: жовтувате забарвлення бульйонів, утворення жовтувато-брунатної скоринки на поверхні продуктів при запіканні. Забарвленні пінки пряженого молока.

Крохмаль, вміст у продуктах харчування. Амілоза й амілопектин. Клейстеризація крохмалю. Перша стадія клейстеризації крохмалю: перехід суспензії крохмалю у золь. Друга стадія: різке збільшення в'язкості за рахунок збільшення ступеня набухання. Третя стадія: різке падіння в'язкості за рахунок руйнування крохмальних бульбашок. Крохмальні золі – основа киселів (рідкий і середньої густоти), супів-пюре, соусів з борошном. Крохмальні гелі – основа густих киселів. Ферментативний (випіканні хліба, варіння картоплі) і кислотний (варіння киселів із кислих фруктів, виготовлення соусів з томатом, запікання яблук) гідроліз крохмалю. Декстринізація крохмалю при пасеруванні борошна, смаженні, випіканні та запіканні, утворення скоринки на поверхні кулінарних виробів.

Пектинові речовини. Пектин і протопектин – вуглеводи клітинних стінок харчових продуктів. Гідроліз протопектину з утворенням розчинного пектину при варінні овочів, круп, фруктів, зернобобових. Чинники, що впливають на швидкість переходу протопектину в пектин.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	Аудиторні заняття			Самостійна робота
			Лекції	Лабораторні /практичні	Семінарські	
	Модуль 1. Неорганічна хімія	60	31	7	2	20
1	Змістовий модуль 1. Загальна хімія	24	11	3	1	9
1.1	Тема 1.1. Предмет та завдання неорганічної хімії. Роль хімії в харчовій промисловості	5	3			2
1.2	Тема 1.2. Основні закономірності хімічних перетворень	5	2			3
1.3	Тема 1.3. Окисно-відновні процеси	3	2			1
1.4	Тема 1.4. Властивості розчинів. Електролітична дисоціація. Гідроліз солей	11	4	3	1	3
2	Змістовий модуль 2. Хімія елементів	36	20	4	1	11
2.1	Тема 2.1. Неметалічні елементи та їх сполуки	21	12	2		7
2.2	Тема 2.2. Металічні елементи та їх сполуки	15	8	2	1	4
	Модуль 2. Фізична хімія	43	23	2	2	16
1.1	Тема 2.1. Вступ. Основні поняття і закони термодинаміки. Термохімія	7	4		1	2
1.2	Тема 2.2. Агрегатні стани речовин, їх характеристика	7	5			2
2.1	Тема 2.3. Хімічна кінетика і каталіз. Хімічна рівновага	10	6			4
2.2	Тема 2.4. Властивості розчинів	11	5	1		5
2.3	Тема 2.5. Поверхневі явища. Адсорбція	8	3	1	1	3
3	Модуль 3. Колоїдна хімія.	47	28	3	2	14
3.1	Тема 3.1. Предмет колоїдної хімії. Колоїдні розчини	12	6	1		5
3.2	Тема 3.2. Грубодисперсні системи	10	4	1		5
3.3	Тема 3.3. Високомолекулярні сполуки та їх розчини	7	4		1	2
3.4	Тема 3.4. Використання найважливіших органічних речовин у виробництві харчових продуктів, які утворюють колоїдні розчини	18	14	1	1	2
	Разом	150	78	16	6	50

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Тема уроку	К-ість год		
		лекції	ЛПЗ	Семинар.
	Модуль 1. Неорганічна хімія	32	10	2
	Змістовий модуль 1. Загальна хімія	13	5	1
	Тема 1.1. Предмет та завдання неорганічної хімії. Роль хімії в харчовій промисловості	2	1	
1	Предмет та задачі неорганічної хімії. Роль хімії у харчовій промисловості. Основні напрями хімізації сучасного харчового виробництва.	1		
2	Основні хімічні поняття. Основні закони і теорії хімії. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук	1		
3	Практичне заняття. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук		1	
	Тема 1.2. Основні закономірності хімічних перетворень	2		
4	Енергетика хімічних реакцій. Швидкість хімічної реакції. Фактори, що впливають на неї	1		
5	Необоротні та оборотні реакції. Хімічна рівновага. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє	1		
	Тема 1.3. Окисно-відновні процеси	1	1	
6	Електронна теорія окисно-відновних реакцій. Вплив середовища на протікання реакцій. Метод електронного балансу	1		
7	Складання рівнянь окисно-відновних реакцій		1	
	Тема 1.4. Властивості розчинів. Електролітична дисоціація. Гідроліз солей	6	3	1
8	Фізико-хімічна природа розчинів. Класифікація розчинів. Розчинність	1		
9	Способи вираження концентрації розчинів	1		
10	Розв'язування розрахункових задач на способи вираження концентрації розчинів		1	
11	Лабораторна робота 1. Виготовлення розчинів заданої концентрації.		1	
12	Йонні реакції у розчинах електролітів. Йонні рівняння реакцій. Умови практичної незворотності йонних реакцій	1		
13	Написання рівнянь реакцій електролітичної дисоціації та реакцій йонного обміну між розчинами електролітів		1	

14	Кислотність розчинів солей. Гідроліз солей	1		
15	Семінарське заняття			1
	Змістовий модуль 2 . Хімія елементів	19	5	1
	Тема 2.1. Неметалічні елементи та їх сполуки	12	2	
16	Галогени: будова атомів, одержання, властивості, застосування.	1		
17	Гідрогеновмісні сполуки. Оксигеновмісні кислоти і їх солі	1		
18	Сульфур і Оксиген: будова атомів, прості сполуки, поняття “алотропії”, одержання, властивості, застосування.	1		
19	Гідроген сульфід, його кислотні та окисно-відновні властивості, сульфідні сполуки, застосування	1		
20	Сульфатна кислота. Сульфати, застосування. Сульфатна кислота і її властивості. <i>Лабораторні дослід:</i> якісні реакції на сульфат- і сульфат-йони	1		
21	Нітроген: будова атома, ступені окиснення, проста речовина, хімічний зв'язок у молекулі азоту, одержання, властивості, застосування. Оксиди Нітрогену	1		
22	Нітратна кислота: будова молекули, одержання, окиснювальна дія на метали і неметали, нітрати. Нітритна кислота, нітрити	1		
23	Амоніак: будова молекули, одержання, властивості, застосування. Солі амонію, їх застосування у сільському господарстві та кондитерському виробництві.	1		
24	Фосфор: будова атома, алотропні модифікації, одержання, властивості, застосування. Оксиди Фосфору	1		
25	Фосфатні кислоти і їх солі, застосування. Фосфати як добавки до м'ясних виробів. <i>Лабораторний дослід.</i> Якісні реакції на фосфат-йони	1		
26	Карбон: будова атома, проста речовина, алотропні модифікації, одержання, властивості, застосування. Використання адсорбційних властивостей вуглецю у харчовій промисловості. Оксиди Карбону: одержання, властивості, застосування	1		
27	Карбонатна кислота, її кислі і середні солі, застосування. Гідрокарбонати та карбонати, їх використання у кондитерському виробництві. <i>Лабораторний дослід.</i> Якісна реакція на карбонат-йон	1		
28	Розв'язування задач різних типів		1	
29	Розв'язування вправ на здійснення хімічних перетворень за схемами		1	
	Тема 2.2. Металічні елементи та їх сполуки	7	3	1
30	Натрій, Калій як біологічно активні елементи. Поширеність у природі, фізичні та хімічні властивості, добування і застосування. <i>Лабораторний дослід.</i> Якісні реакції на йони Натрію,	1		

	Калію.			
31	Магній, Кальцій як біологічно активні елементи. Поширеність у природі, фізичні та хімічні властивості, добування і застосування. <i>Лабораторний дослід. Якісні реакції на йони Кальцію і Магнію</i>	1		
32	Алюміній: фізичні і хімічні властивості, поширеність в природі, добування і застосування	1		
33	Ферум: одержання, властивості, застосування. Оксиди і гідроксиди Феруму (II) та (III).	1		
34	Солі Феруму (II) і (III). <i>Лабораторний дослід. Якісні реакції на йони Феруму(II) і (III).</i>	1		
35	Загальні уявлення про Хром і Манган , їх сполуки та властивості.	1		
36	Кольорові сплави, їх застосування. Сплави хрому, хромові захисні покриття. Природні сполуки Мангану.	1		
37-38	<i>Лабораторна робота 2. Дослідження якісного складу солей</i>		2	
39	Семінарське заняття. Неорганічні речовини, як забруднювачі навколишнього середовища			1
40	<i>Контроль(модульний) знань з неорганічної хімії</i>		1	
	Модуль 2. Фізична хімія	22	3	2
	Тема 2.1. Вступ. Основні поняття і закони термодинаміки. Термохімія	4		1
41	Предмет і завдання дисципліни "Фізична і колоїдна хімія", її теоретичне і практичне значення для технологічних процесів харчового виробництва. Предмет хімічної термодинаміки і термохімії. Основні поняття і величини термодинаміки.	1		
42	Внутрішня енергія систем, теплота, робота. Перший закон термодинаміки для ізохорного та ізобарного процесів. Ентальпія.	1		
43	Другий закон термодинаміки. Самочинні процеси. Вільна і зв'язана енергія. Ентропія	1		
44	Екзо- і ендотермічні реакції. Тепловий ефект реакції. Теплота утворення, розкладу, згоряння, розчинення. Термохімічні рівняння	1		
45	<i>Семінар-практикум. Складання енергетично збалансованого меню</i>			1
	Тема 2.2. Агрегатні стани речовин, їх характеристика	5		
46	Агрегатні стани речовин, їх загальна характеристика. Газоподібний стан речовин. Ідеальний газ, основні закони ідеального газу	1		
47	Реальні гази. Критичний стан. Ізотерма реального газу.	1		
48	Рідкий стан речовин. Властивості рідин: поверхневий натяг та в'язкість. Вплив в'язкості на якість і смак харчових продуктів: супів, желеподібних страв, каш, пюре, виробів з тіста.	1		

49	Твердий стан речовин. Кристалічні і аморфні речовини. Формування та руйнування кристалів. Використання закономірностей цих процесів при виборі режимів заморожування і розморожування харчових продуктів.	1		
50	Сублімація та її значення в консервуванні харчових продуктів.	1		
	Тема 2.3. Хімічна кінетика і каталіз. Хімічна рівновага	6		
51	Хімічна кінетика та її значення для технології приготування їжі. Швидкість хімічних реакцій та її залежність від різних факторів.	1		
52	Закон діючих мас. Швидкість реакцій в гетерогенних системах, роль дифузії. Правило Вант-Гоффа. Теорія активації	1		
53	Каталіз. Основні поняття. Позитивний і негативний каталіз. Умови дії каталізаторів. Гомогенний і гетерогенний каталіз	1		
54	Каталіз у промисловості. Вплив температури і тиску на зміщення рівноваги на прикладі варіння м'ясних бульйонів. Використання вакуум-апаратів, пароконвектоматів тощо.	1		
55	Хімічна рівновага. Оборотні і необоротні реакції. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Умови зміщення хімічної рівноваги	1		
56	Інгібітори. Застосування каталізаторів та інгібіторів у харчовій промисловості.	1		
	Тема 2.4. Властивості розчинів	4	2	
57	Загальна характеристика розчинів. Розчинність рідин. Екстракція та її практичне застосування. Розчинність твердих речовин. Дифузія.	1		
58	Колігативні властивості розчинів. Явище осмосу. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа	1		
59	Тиск пари над розчином. Закони Рауля. Замерзання і кипіння розчинів. Антифризи	1		
60	Розчини електролітів, їх властивості. Теорія електролітичної дисоціації. Водневий показник (рН середовища). Методи визначення рН середовища. Вплив рН середовища на ферментативні процеси виробництва харчових продуктів	1		
61-62	<i>Лабораторна робота 3.</i> Визначення рН розчинів за допомогою індикаторів		2	
	Тема 2.5. Поверхневі явища. Адсорбція	3	1	1
63	Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг. Поверхневі властивості розчинів.	1		
64	Сорбційні явища та їх класифікація. Адсорбція, її суть і види, залежність від температури, площі поверхні, вибіркового характеру.	1		
65	Адсорбція на поверхні твердих тіл. Тверді адсорбенти, їх будова і види. Залежність адсорбції від властивостей твердої поверхні і природи розчинника. Гідрофільні і гідрофобні поверхні	1		
66	Семінарське заняття. Розчини, адсорбція, рН середовища-			1

	використання у виробництві харчових продуктів			
67	<i>Контроль(модульний)знань з фізичної хімії</i>		1	
	Модуль 3. Колоїдна хімія	28	3	2
	<i>Тема 3.1. Предмет колоїдної хімії. Колоїдні розчини</i>	6	1	
68	Предмет колоїдної хімії, її зв'язок з іншими науками. Поняття “дисперсні системи”. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності та агрегатним станом. Харчові продукти – колоїдні системи.	1		
69	Загальна характеристика колоїдних розчинів. Будова колоїдних частинок: ядро, гранула, міцела.	1		
70	Методи одержання колоїдних розчинів: диспергування, пептизація, конденсація.	1		
71	Очищення і концентрування колоїдних систем: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація. Застосування цих процесів у технології харчових виробництв.	1		
72	Молекулярно-кінетичні властивості колоїдів. Особливості броунівського руху, дифузії, осмосу. Седиментаційна і агрегативна стійкість колоїдів.	1		
73	Коагуляція, її кількісні характеристики, коалесценція.	1		
74	<i>Лабораторна робота 4. Добування колоїдних розчинів та вивчення їх властивостей</i>		1	
	<i>Тема 3.2. Грубодисперсні системи</i>	4	1	
75	Загальна характеристика мікрогетерогенних систем. Методи їх отримання, стабілізація та руйнування. Класифікація мікрогетерогенних систем. Практичне використання в харчовій промисловості	1		
76	Емульсії, їх будова, класифікація. Стійкість емульсій, використання емульгаторів. Деемульгування. Харчові емульсії, їх склад і будова.	1		
77	Піни, їх будова, одержання і руйнування. Харчові піни	1		
78	<i>Лабораторна робота 5. Одержання емульсій і пін</i>		1	
79	Порошки, суспензії, аерозолі: їх будова, способи одержання, руйнування та застосування в різних галузях.	1		
	<i>Тема 3.3. Високомолекулярні сполуки та їх розчини</i>	4		1
80	Високомолекулярні сполуки (ВМС), їх значення в технології виробництва продуктів харчування. Методи одержання та класифікація ВМС, їх будова і властивості, агрегатний стан	1		
81	Набухання і розчинення полімерів, наукові основи процесу	1		
82	Властивості розчинів ВМС.	1		
83	Студні, методи їх одержання, властивості. Харчові студні: желеподібні страви, заливні, сири, кисломолочні продукти, киселі.	1		
84	Семінарське заняття. Використання високомолекулярних сполук у виробництві харчової продукції			1
	<i>Тема 3.4. Використання найважливіших органічних речовин у виробництві харчових продуктів, які утворюють колоїдні розчини</i>	14	1	1

85	Жири, їх склад, будова, властивості. Харчові жири.	1		
86	Плавлення, емульгування і гідроліз жирів. Вплив температури на гідроліз жирів. Зміна в'язкості жирів при смаженні.	1		
87	Білки, їх харчова цінність, склад, будова, властивості, класифікація, кислотний і ферментативний гідроліз, денатурація. Колоїдний стан білків у харчових продуктах.	1		
88	Виділення розчинних речовин із м'яса та птиці в процесі теплової обробки. Залежність цього процесу від температури, кількості води, ступеня подрібненості продукту	1		
89	Вплив рН середовища на властивості розчинів білків. Перехід колагену в глютин при обробці м'яса, птиці, риби. Залежність цього процесу від температури, ферментів (папаїну), кислотності середовища (тушкування, маринування).	1		
90	Денатурація білків. Зміна білків молока під впливом температури, ферментів і рН середовища. Зміна білків яєць, зернобобових, овочів.	1		
91	Вуглеводи, їх класифікація. Глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, мальтоза. Вміст у продуктах харчування. Бродіння глюкози під впливом ферментів.	1		
92	Ферментативний гідроліз сахарози і мальтози при бродінні тіста.	1		
93	Кислотний гідроліз сахарози при варінні плодів та ягід. Інверсія сахарози. Карамелізація сахарози	1		
94	Реакція меланоїдинування в продуктах рослинного і тваринного походження: жовтувате забарвлення бульйонів, утворення жовтувато-брунатної скоринки на поверхні продуктів при запіканні. Забарвленні пінки пряженого молока	1		
95	Крохмаль, вміст у продуктах харчування. Амілоза й амілопектин. Клейстеризація крохмалю. Перша стадія клейстеризації крохмалю: перехід суспензії крохмалю у золь.	1		
96	Друга стадія клейстеризації: різке збільшення в'язкості за рахунок збільшення ступеня набухання. Третя стадія: різке падіння в'язкості за рахунок руйнування крохмальних бульбашок	1		
97	Крохмальні золі – основа киселів (рідкий і середньої густоти), супів-пюре, соусів з борошном. Крохмальні гелі – основа густих киселів	1		
98	Ферментативний (випіканні хліба, варіння картоплі) і кислотний (варіння киселів із кислих фруктів, виготовлення соусів з томатом, запікання яблук) гідроліз крохмалю. Декстринізація крохмалю при пасеруванні борошна, смаженні, випіканні та запіканні, утворення скоринки на поверхні кулінарних виробів.	1		
99	<i>Контроль(модульний) знань з колоїдної хімії</i>		1	
100	<i>Семінарське заняття. Використання найважливіших</i>			1

	органічних речовин у виробництві харчових продуктів, які утворюють колоїдні розчини			
--	---	--	--	--

Тематика лабораторних\ практичних занять

№ з/п	№ зан.	Тема	К-ість год
1	11	Лабораторна робота 1. Виготовлення розчинів заданої концентрації.	1
2	37-38	Лабораторна робота 2. Дослідження якісного складу солей	2
3	61-62	Лабораторна робота 3. Визначення рН розчинів за допомогою індикаторів	2
4	74	Лабораторна робота 4. Добування колоїдних розчинів та вивчення їх властивостей	1
5	78	Лабораторна робота 5. Одержання емульсій і пін	1
6	3	Практичне заняття. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук	1
7	7	Практичне заняття. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій	1
8	10	Практичне заняття. Розв'язування розрахункових задач на способи вираження концентрації розчинів	1
9	13	Практичне заняття. Написання рівнянь реакцій електролітичної дисоціації та реакцій йонного обміну між розчинами електролітів	1
10	28	Практичне заняття. Розв'язування задач різних типів	1
11	29	Практичне заняття. Розв'язування вправ на здійснення хімічних перетворень за схемами	1
12	40	Контроль(модульний) знань з неорганічної хімії	1
13	67	Контроль(модульний) знань з фізичної хімії	1
14	99	Контроль(модульний) знань з колоїдної хімії	1
Разом			16

Тематика семінарських занять

№ з/п	№ зан.	Тема	К-ість год
1	15	Роль хімії в харчовій промисловості. Основні напрями хімізації сучасного харчового виробництва.	1
2	39	Неорганічні речовини, як забруднювачі навколишнього середовища	1
3	45	Семінар-практикум. Складання енергетично збалансованого меню	1
4	66	Розчини, адсорбція, рН середовища- використання у виробництві харчових продуктів	1
5	84	Використання високомолекулярних сполук у виробництві харчової продукції	1
6	100	Використання найважливіших органічних речовин у виробництві харчових продуктів, які утворюють колоїдні розчини	1
Разом			6

Тематика для самостійної роботи студентів

№ з/п	Назва теми	К-ість годин
Модуль 1. Неорганічна хімія		20
Змістовий модуль 1. Загальна хімія		9
<i>Тема 1.1. Предмет та завдання неорганічної хімії. Роль хімії в харчовій промисловості</i>		2
1	Місце хімії серед природничих наукових дисциплін . Історія розвитку неорганічної хімії. Внесок українських вчених у розвиток хімічної науки.	1
2	Класифікація неорганічних сполук. Класифікація хімічних реакцій	1
<i>Тема 1.2. Основні закономірності хімічних перетворень</i>		3
3	Закон діючих мас - основний закон хімічної кінетики. Константа швидкості хімічної реакції. Поняття про енергію активації.	1
4	Правило Вант-Гоффа. Поняття про каталіз та його природу. Ферменти як каталізатори біохімічних процесів.	1
5	Роль уявлень хімічної кінетики та хімічної рівноваги у розумінні хімічних і біологічних процесів зберігання, консервування та переробки м'яса, риби та морепродуктів.	1
<i>Тема 1.3. Окисно-відновні процеси</i>		1
6	Направленість окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні еквіваленти. Роль окисно-відновних реакцій в технологічних процесах і в життєдіяльності людини.	1
<i>Тема 1.4. Властивості розчинів. Електролітична дисоціація. Гідроліз солей</i>		3
7	Поняття про кристалогідрати.	1
8	Електролітична дисоціація води . Йонний добуток води . Значення рН у виробництві харчових продуктів.	1
9	Ступінь гідролізу. Константа гідролізу. Вплив температури і концентрації солі на ступінь гідролізу . Значення гідролізу для технологічних процесів.	1
Змістовий модуль 2 . Хімія елементів		11
<i>Тема 2.1. Неметалічні елементи та їх сполуки</i>		7
10	Йод в продуктах харчування. Застосування Хлору для відбілювання борошна і дезінфекції води. Натрій хлорид як консервувальна речовина	1
11	Пероксид водню, його кислотні та окисно-відновні властивості	1
12	Сульфур (IV) оксид, його застосування у харчовій промисловості. Сульфати, застосування. Застосування сполук Сульфуру в технології переробки та консервування харчової продукції.	1
13	Нітрати і нітрити у воді та продуктах харчування. Використання	1

	сполук Нітрогену як хімічних консервантів.	
14	Мінеральні добрива, їх класифікація та застосування.	1
15	Постійна і тимчасова твердість води, методи її знешкодження.	1
16	Загальні відомості про <i>Силіцій</i> та його сполуки. Силікатна промисловість. Скло, кераміка.	1
Тема 2.2. Металічні елементи та їх сполуки		4
17	Комплексні сполуки, до складу яких входить Ферум, їх застосування.. Поняття про корозію.	1
18	Чавун, сталь, застосування. Використання сполук Феруму в лабораторіях харчових виробництв	1
19	Окиснювальні властивості хроматів і манганатів залежно від рН-середовища. Сплави хрому, хромові захисні покриття. Застосування сполук Хрому. Використання калій дихромату в процесі аналізу якості харчових продуктів	1
20	Застосування сполук Мангану. Використання перманганатів у лабораторіях харчових виробництв	1
Модуль 2. Фізична хімія		30
Тема 2.1. Вступ. Основні поняття і закони термодинаміки. Термохімія		2
21	Історія її розвитку, короткий зміст основних розділів	1
22	Енергія Гіббса. Термодинамічні фактори, що визначають напрям процесу.	1
Тема 2.2. Агрегатні стани речовин, їх характеристики		2
23	Зрідження газів та їх застосування.	1
24	Аморфні речовини.	1
Тема 2.3. Хімічна кінетика і каталіз. Хімічна рівновага		4
25	Ферменти як особливий вид біологічних каталізаторів, їх роль у виробництві харчових продуктів.	1
26	Застосування сорбінової кислоти, уротропіну і похідних бензену як консервантів при зберіганні харчових продуктів.	1
27	Каталіз у промисловості. Вплив температури і тиску на зміщення рівноваги на прикладі варіння м'ясних бульйонів. Використання вакуум-апаратів, пароконвектоматів тощо.	1
28	Застосування принципу Ле-Шательє до біохімічних і технологічних процесі	1
Тема 2.4. Властивості розчинів		5
29	Способи вираження концентрації розчиненої речовини.	1
30	Розчинність газів у рідинах, залежність розчинності від температури і тиску.	1
31	Наукові основи виготовлення і зберігання шипучих напоїв.	1
32	Значення дифузії у фізіології харчування. Плазмоліз, плазмопсис і тургор у живих клітинах.	1
33	Розчини ізотонічні, гіпертонічні, гіпотонічні. Значення осмосу а процесах обміну речовин, при консервуванні харчових продуктів	1
Тема 2.5. Поверхневі явища. Адсорбція		3
34	Адсорбція йонів, іонообмінні адсорбція. Йоніти.	1

35	Хроматографія.	1
36	Практичне застосування процесу адсорбції у побуті та для покращення якості й аналізу харчових продуктів	1
Модуль 3. Колоїдна хімія		12
<i>Тема 3.1. Предмет колоїдної хімії. Колоїдні розчини</i>		5
37	Значення колоїдної хімії для захисту навколишнього середовища, опріснення води, виготовлення харчових продуктів.	1
38	Характеристика харчових мас як дисперсних систем.	1
39	Седиментаційна і агрегативна стійкість колоїдів.	1
40	Електрокінетичні явища. Електроосмос і електрофорез та їх використання.	1
41	Оптичні властивості золів: опалесценція, ефект Фарадея-Тиндаля, забарвлення. Оптичні властивості бульйонів, молока, чаю, вин.	1
<i>Тема 3.2. Грубодисперсні системи</i>		5
42	Застосування емульсій у технології харчових виробництв та інших сферах.	1
43	Тверді піни. Харчові піни, їх особливі смакові якості. Піноутворення у випіканні хліба та його вплив на якість продукту.	1
44	Колоїдні ПАР: мила, детергенти, дубильні речовини, барвники.	1
45	Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення та її визначення	1
46	Солюбілізація та її значення у фармації	1
<i>Тема 3.3. Високомолекулярні сполуки та їх розчини</i>		2
47	Значення набухання полімерів у харчовій промисловості.	1
48	Явища тиксотропії та синерезису в харчових продуктах. Зв'язана та вільна вода в гелях і студнях, її значення.	1
<i>Тема 3.4. Використання найважливіших органічних речовин у виробництві харчових продуктів, які утворюють колоїдні розчини</i>		2
49	Ізоелектрична точка білкових розчинів і методи її визначення.	1
50	Пектинові речовини. Пектин і протопектин – вуглеводи клітинних стінок харчових продуктів . Гідроліз протопектину з утворенням розчинного пектину при варінні овочів, круп, фруктів, зернобобових. Чинники, що впливають на швидкість переходу протопектину в пектин.	1
<i>Разом</i>		50

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

При вивченні комплексної дисципліни «Неорганічна, фізична і колоїдна хімія» використовуються наступні методи навчання:

- 1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:**
 - словесні (розповідь-пояснення, бесіда, лекція);
 - наочні (ілюстрація, демонстрація);
 - практичні (лабораторні роботи, реферати);
- 2. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:**
 - стимулювання інтересу до навчання (створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу, навчальні дискусії);
 - стимулювання обов'язку й відповідальності (роз'яснення мети навчального предмету, дисциплінарні і організаційно-педагогічні вимоги до вивчення предмету, заохочення та покарання в навчанні);
- 3. Методи контролю, корекції за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:** проміжні опитування, індивідуальні співбесіди.

Форми контролю.

Для здійснення контролю за якістю знань та вмінь студентів з навчальної дисципліни використовуються:

➤ *Поточний контроль* проводиться на лекційних та лабораторних заняттях. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки студентів за визначеною темою. Основна мета поточного контролю – забезпечення зворотного зв'язку між викладачем та студентів, управління навчальною мотивацією. Інформація, одержана при поточному контролі, використовується як викладачем – для коригування методів і засобів навчання, - так і здобувачами освіти – для планування самостійної роботи.

Поточний контроль проводиться у формі усного опитування, письмового експрес-контролю, виступів студентів при обговоренні теоретичних питань, а також у формі комп'ютерного тестування.

➤ *Проміжний (модульний) контроль* – це контроль знань студентів після вивчення логічно завершеної частини навчальної програми дисципліни – змістового модуля.

➤ *Підсумковий контроль* проводиться відповідно до навчального плану у вигляді семестрового **екзамену** в термін, встановлений графіком освітнього процесу.

Під час оцінювання рівня навчальних досягнень з неорганічної, фізична і колоїдна хімії враховується:

- рівень засвоєння теоретичних знань;
- оволодіння хімічною мовою як засобом відображення знань про речовини і хімічні явища;
- сформованість експериментальних умінь, необхідних для виконання хімічних дослідів, передбачених навчальною програмою;
- здатність застосовувати набуті знання на практиці;
- уміння розв'язувати розрахункові задачі.

З метою дотримання єдиного підходу до оцінювання навчальних досягнень студентів та враховуючи відмінності між обсягом і глибиною досягнутих результатів, ступенем самостійності у виконанні завдань, здатністю використовувати знання у нових ситуаціях оцінюються за 12-бальною шкалою за такими критеріями:

Початковий рівень (1-3 бали): здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

Середній рівень (4-6 балів): здобувач освіти виявляє знання програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання на рівні репродуктивного відображення: відтворює навчальний матеріал з допомогою викладача, описує окремі спостереження за перебігом хімічних дослідів, виконує обчислення за готовою формулою.

Достатній рівень (7-9 балів): здобувач освіти володіє вивченим обсягом матеріалу, здатний застосовувати його на рівні стандартних ситуацій; виявляє розуміння основоположних хімічних теорій і фактів, вміння наводити приклади на підтвердження цього, висувати гіпотези, здійснювати хімічний експеримент і описувати спостереження за перебігом хімічних дослідів, вміє порівнювати, узагальнювати, вільно розв'язувати задачі за допомогою викладача.

Високий рівень (10-12 балів) : здобувач освіти вільно висловлює власні думки і відчуття, визначає програму особистої пізнавальної діяльності, самостійно оцінює різноманітні явища і факти; виявляє системні знання з предмету, вміння аргументовано їх застосовувати, аналізувати додаткову інформацію, самостійно оцінювати явища, пов'язані з речовинами та їх перетвореннями, робити обґрунтовані висновки з хімічного експерименту, розв'язувати експериментальні задачі за власним планом, самостійно аналізувати та розв'язувати розрахункові задачі раціональним способом.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Базова

1. Буринська Н. М., Швець А. М. *Неорганічна хімія*. – Київ: Центр учбової літератури, 2019. – 320 с.
2. Гільченко О. М. *Фізична та колоїдна хімія: лабораторний практикум*. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 152 с.
3. Іванов О. М. *Фізична хімія: підручник*. – Львів: Видавництво ЛНУ ім. І. Франка, 2020. – 387 с.
4. Ковальчук Н. В. *Колоїдна хімія: навч. посіб.* – Київ: Кондор, 2018. – 280 с.
5. Коцур І. М., Васильєва Т. С. *Колоїдна хімія*. – Суми: Університетська книга, 2021. – 340 с.
6. Пестунов В. А. *Фізична хімія: підручник для студентів харчових спеціальностей*. – Київ: Вища школа, 2022. – 315 с.
7. Підручник з неорганічної хімії: навч. посіб. / За ред. В. А. Підгорного. – Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2020. – 412 с.
8. Тищенко Т. В., Бурцева Л. А. та ін. *Хімія. Частина 1: Неорганічна хімія: підручник*. – Київ: Академія, 2020. – 308 с.
9. Швайка О. В. *Фізична хімія: навч. посіб.* – Київ: Ліра-К, 2021. – 356 с.
10. Кіріллова Н. С. *Основи хімії для харчової промисловості*. – Харків: ХНАМГ, 2021. – 260 с.

Допоміжна

1. Білецька І. С. *Хімічні розрахунки: навч. посіб.* – Львів: ЛНУ, 2020. – 192 с.
2. Лобанова Н. М. *Збірник задач з фізичної хімії*. – Харків: ХНУ, 2020. – 244 с.
3. Павленко О. Г. *Методичні вказівки до лабораторних робіт з неорганічної хімії*. – Київ: НУХТ, 2022. – 98 с.
4. Поліщук Н. М. *Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з колоїдної хімії*. – Київ: КНТЕУ, 2019. – 105 с.
5. Руденко В. Г. *Збірник задач з неорганічної хімії*. – Київ: Ліра-К, 2019. – 280 с.
6. Сіренко О. І. *Практикум з неорганічної хімії*. – Київ: Видавничий дім «Професіонал», 2020. – 144 с.
7. Соколова М. І. *Типові задачі з фізичної хімії*. – Київ: Центр учбової літератури, 2021. – 136 с.
8. Стаднік Г. П. *Лабораторний практикум з фізичної хімії*. – Чернівці: Рута, 2021. – 165 с.
9. Хімічний практикум: метод. рек. / Кол. авторів. – Київ: НУХТ, 2021. – 112 с.
10. Яковлєва Г. С. *Колоїдна хімія в питаннях і відповідях*. – Харків: ХНТУ, 2020. – 156 с.

Інформаційні ресурси

1. **ACS Publications** – наукові журнали з хімії від American Chemical Society. Режим доступу: <https://pubs.acs.org>
2. **ChemCollective Virtual Labs** – онлайн-лабораторії з хімії (стехіометрія, термохімія, рН тощо). Режим доступу: <https://chemcollective.org/vlabs>
3. **ChemSpider (Royal Society of Chemistry)** – база хімічних сполук. Режим доступу: <https://www.chemspider.com>

4. **Електронна бібліотека НУХТ (Національний університет харчових технологій)** – електронні посібники, підручники. Режим доступу: <https://elibrary.nuft.edu.ua>
5. **Google Scholar** – науковий пошуковик статей, книг, дисертацій. Режим доступу: <https://scholar.google.com>
6. **Library of Congress – Chemistry and Physics Experiments** – добірка хімічних і фізичних дослідів. Режим доступу: <https://guides.loc.gov/chemistry-and-physics-experiments/internet-resources>
7. **Наука онлайн – лабораторії з хімії та фізики (ЧНУ ім. Петра Могили)** – віртуальні лабораторії українською. Режим доступу: <https://chmnu.edu.ua/nauka-onlajn-onlajn-laboratoriyi-z-himiyi-ta-fiziki>
8. **Наукова електронна бібліотека НБУВ (Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського)** – дисертації, підручники, журнали. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>
9. **ResearchGate** – міжнародна платформа публікації та обміну науковими статтями.
Режим доступу: <https://www.researchgate.net>
10. **ScienceDirect (Elsevier)** – платформа наукових журналів (фізична, колоїдна, харчова хімія). Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com>