

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПЕРВОМАЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
(ППФК)
Циклова комісія професійної освіти

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ в. о. директора ППФКу
30.08.2024 № 87

**ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Програма навчальної дисципліни

підготовки	<i>фахових молодших бакалаврів</i>
галузі знань	<i>01 Освіта / Педагогіка</i>
спеціальності	<i>015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)</i>
спеціалізація	<i>015.37 Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології</i>
освітньо-професійної програми	<i>Професійна освіта (Харчові технології)</i>

Програма навчальної дисципліни «Фізико-хімічні та біологічні основи харчових технологій» для спеціальності **015 Професійна освіта (за спеціалізаціями), спеціалізація 015.37 Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології**, освітньо-професійної програми «**Професійна освіта (Харчові технології)**» для здобувачів освіти II курсу денної форми навчання.

Розробник: *Жоріна Валентина Сергіївна*, викладач хімії, спеціаліст вищої категорії.

Робоча програма розглянута і затверджена на засіданні циклової комісії харчових технологій та економічних дисциплін 28.08.2024, протокол № 1, та схвалена методичною радою 28.08.2024, протокол № 1.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
Форма навчання	денна
Рік підготовки	II (другий)
Семестр	3-й
Мова навчання	українська
Статус дисципліни	обов'язкова
Інформаційний обсяг навчальної дисципліни:	
Кількість кредитів ECTS	3
Загальна кількість годин, в т.ч.:	90
– аудиторних	56
– самостійної роботи здобувачів освіти	34
Модулів	1
Змістових модулів	3
Лекції	34 год.
Практичні	6 год.
Лабораторні	16 год.
Самостійна робота	34 год.
Індивідуальні завдання	–
Вид контролю	залік

2. Предмет, мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Фізико-хімічні та біологічні основи харчових технологій» є дослідження фізичних, хімічних та біологічних процесів, що відбуваються у харчовій сировині та продуктах під час їх переробки, зберігання та споживання.

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізико-хімічні та біологічні основи харчових технологій» є формування у здобувачів освіти фундаментальних знань про фізико-хімічні та біологічні процеси, які лежать в основі технологій виробництва, переробки, зберігання та контролю якості харчових продуктів.

Основними завданнями навчальної дисципліни «Фізико-хімічні та біологічні основи харчових технологій» є:

- формування загальних понять про основні фізико-хімічні та біологічні закономірності, що лежать в основі процесів переробки харчової сировини;
- формування загальних понять щодо процесів, які відбуваються під час зберігання, переробки та приготування продуктів харчування;
- формування навичок щодо методик аналізу харчових систем, та оцінки якості та безпечності харчових продуктів на основі фізико-хімічних та біологічних показників;
- формування здатності використовувати набуті знання при розробці нових технологій харчових продуктів та вдосконаленні існуючих.

Ця дисципліна формує наукову основу для майбутніх фахівців харчової промисловості, сприяючи розумінню фундаментальних принципів, на яких базується сучасне виробництво продуктів харчування.

Передумови вивчення навчальної дисципліни. Для вивчення дисципліни «Фізико-хімічні та біологічні основи харчових технологій» необхідними є загальні знання з дисциплін «Загальна хімія», а також дисциплін природничого циклу в межах шкільної програми («Хімія», «Біологія»).

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Компетентності	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК5 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
	ЗК8 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
Спеціальні компетентності (СК)	СК7 Здатність використовувати в професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук відповідно до спеціалізації.
Зміст підготовки здобувачів фахової передвищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання	

PH21 Знати основи технологічних процесів харчових і суміжних виробництв, виявляти проблеми виробництва харчової продукції, робити висновки щодо їх усунення та попередження.

PH22 Знати і розуміти закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час виробництва та зберігання готової продукції.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фізико-хімічні та біологічні основи харчових технологій» здобувач освіти повинен:

знати:

- основні властивості агрегатних станів речовини;
- закони термодинаміки в їх застосуванні до хімічних процесів;
- основні принципи ведення технологічних процесів, які базуються на поняттях і законах хімічної кінетики і рівноваги;
- основні властивості розчинів;
- властивості колоїдно-дисперсних систем;
- класифікації катіонів та аніонів, їх характерних реакцій і умов проведення;
- методи аналізу, які використовують в аналітичній хімії;
- лабораторний посуд, прилади та обладнання для проведення аналізів;
- методики встановлення концентрації робочих розчинів та визначення вмісту речовин;
- правила безпечної роботи з реактивами та лабораторним обладнанням.
- біологічні основи харчової хімії, зокрема структуру, властивості та функції білків, жирів, вуглеводів, ферментів, вітамінів;
- біологічні основи хімічних процесів, які відбуваються під час зберігання, обробки та приготування харчових продуктів;
- біологічні методи хімічного аналізу, що використовуються для контролю якості харчових продуктів;
- біологічні основи харчової цінності та безпечності продуктів харчування.

вміти:

- виконувати розрахунки: параметрів рідин; термодинамічних характеристик хімічних реакцій; кінетичних параметрів реакцій і хімічної рівноваги; основних властивостей розчинів;
- проводити експеримент за інструкцією;
- робити висновки і давати їм наукове обґрунтування;
- проводити характерні реакції катіонів та аніонів;
- обирати метод аналізу і користуватися приладами;
- здійснювати необхідні розрахунки і складати рівняння реакцій;
- виконувати лабораторні роботи по встановленню концентрації розчинів та визначенню вмісту речовини;
- виконувати вимоги безпечної роботи з речовинами і лабораторним обладнанням;
- працювати з довідковою літературою і робити висновки;
- застосовувати знання біологічних основ харчової хімії для аналізу складу та властивостей харчової сировини і готової продукції;

- оцінювати вплив технологічних процесів на зміни хімічного складу харчових продуктів;
- обґрунтовувати вибір технологічних режимів, зважаючи на біологічні та хімічні особливості сировини;
- застосовувати знання з біологічних основ харчової хімії для вирішення практичних задач у технологіях харчової промисловості.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		лекцій	лабора-торних	семінарських	самост. робота
Змістовий модуль 1. Основи фізичної та колоїдної хімії					
Тема 1. Агрегатний стан речовин.	8	2	2	-	4
Тема 2. Основи хімічної термодинаміки.	4	2	-	-	2
Тема 3. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага.	6	2	2	-	2
Тема 4. Розчини.	4	2	-	-	2
Тема 5. Дисперсні системи.	10	4	2	-	4
Підсумкове заняття за ЗМ 1	-	-	-	-	-
Тематичне оцінювання					
Разом за змістовим модулем 1	32	12	6	-	14
Змістовий модуль 2. Основи аналітичної хімії					
Тема 6. Якісний аналіз катіонів і аніонів.	10	4	4	-	2
Тема 7. Гравіметричний аналіз.	6	2	2	-	2
Тема 8. Титриметричний метод аналізу. Кислотно-лужне титрування.	6	2	2	-	2
Тема 9. Основи колориметрії.	6	2	2	-	2
Тема 10. Основи рефрактометрії.	6	2	2	-	2
Підсумкове заняття за ЗМ 2	-	-	-	-	-
Тематичне оцінювання					
Разом за змістовим модулем 2	34	12	12	-	10
Змістовий модуль 3. Біологічні основи харчової хімії					
Тема 11. Біологічні основи харчової хімії. Структура, властивості та функції білків, жирів, вуглеводів, ферментів, вітамінів.	12	4	4	-	4
Тема 12. Біологічні основи хімічних процесів, які відбуваються під час зберігання, обробки та приготування продуктів харчування.	4	2	-	-	2
Тема 13. Біологічні методи хімічного аналізу, що використовуються для контролю якості харчових продуктів.	4	2	-	-	2
Тема 14. Біологічні основи харчової цінності та безпечності продуктів харчування.	4	2	-	-	2
Підсумкове заняття за ЗМ 3	-	-	-	-	-
Тематичне оцінювання					
Разом за змістовим модулем 3	24	10	4	-	10
Усього годин	90	34	22	-	34

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи фізичної та колоїдної хімії.

Тема 1. Агрегатний стан речовин.

Поняття агрегатного стану речовини. Визначення агрегатних станів. Зв'язок між будовою речовини і її фізичним станом. Основні агрегатні стани речовин: твердий стан, рідкий стан, газоподібний стан, плазма. Перехідні процеси між агрегатними станами. а будова, властивості (механічна міцність, плавлення тощо). Значення агрегатних станів у харчових технологіях.

Тема 2. Основи хімічної термодинаміки.

Предмет і завдання термодинаміки в хімії. Основні поняття: система, оточення, види термодинамічних систем (відкрита, замкнута, ізольована). Термодинамічні параметри системи: температура, тиск, об'єм, маса, концентрація. Стан системи та функції стану (внутрішня енергія, ентальпія, ентропія, вільна енергія Гіббса). Перший закон термодинаміки. Другий закон термодинаміки. Значення термодинаміки в харчових технологіях.

Тема 3. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага.

Основні поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції. Фактори, що впливають на швидкість реакції: концентрація, температура, тиск, площа поверхні. Кінетичні рівняння та порядок реакції. Константа швидкості та її залежність від температури (рівняння Арреніуса). Механізм хімічних реакцій. Каталіз: гомогенний і гетерогенний, біокаталіз (ферменти).

Хімічна рівновага. Поняття оборотної реакції та рівноважного стану. Закон діючих мас. Графічне зображення стану рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє-Брауна. Вплив зміни температури, тиску, концентрації на положення рівноваги. Важливість підтримання рівноваги у технологічних процесах. Практичне значення кінетики і рівноваги для харчових технологій.

Тема 4. Розчини

Поняття про розчини. Визначення розчинів як гомогенних систем. Компоненти розчину: розчинник і розчинена речовина. Типи розчинів: газові, рідинні, тверді.

Класифікація розчинів. Суть основних положень: розчини, розчинник, розчинена речовина. Розчинність. Розчини газуватих, рідких та твердих речовин. Вода як один з найпоширеніших розчинників. Процес розчинення як фізико-хімічне явище. Розчинність твердих речовин у рідинах, чинники, що впливають на розчинність. Способи вираження складу розчинів. Концентрація розчинів: масова частка, молярність, моляльність, нормальність. Розрахунки концентрацій та приготування розчинів. Практичне значення розчинів для харчових технологій.

Тема 5. Дисперсні системи.

Поняття дисперсних систем. Визначення: дисперсна система складається з дисперсної фази (частинки) та дисперсійного середовища. Приклади у природі та харчовій промисловості (молоко, майонез, креми, тумани).

Класифікація дисперсних систем. За розміром частинок: грубо дисперсні системи — суспензії, емульсії; колоїдні системи — колоїди; істинні розчини. За агрегатним станом компонентів: газ у рідині, тверде в газі, рідина в рідині тощо.

Властивості дисперсних систем. Освітлення (ефект Тіндала у колоїдах). Стійкість і

коагуляція частинок. Здатність до седиментації, адсорбції.

Колоїдні розчини. Емульсії та суспензії. Піни, аерозолі та гелі. Значення дисперсних систем у харчових технологіях.

Змістовий модуль 2. Основи аналітичної хімії.

Тема 6. Якісний аналіз катіонів і аніонів.

Мета якісного аналізу — виявлення (ідентифікація) йонів у зразку. Загальні принципи: реакції осадження, комплексоутворення, кольорові реакції.

Класифікація катіонів. Катіони поділяються на аналітичні групи за реакцією з певними реагентами (наприклад, HCl, H₂S, NH₄OH). Типові групи катіонів:

- I група: Ag⁺, Pb²⁺, Hg₂²⁺ (осаджуються HCl).
- II група: Cu²⁺, Cd²⁺, Bi³⁺, As³⁺ (осаджуються H₂S у кислому середовищі).
- III група: Fe³⁺, Al³⁺, Cr³⁺ (осаджуються NH₄OH).
- IV група: Zn²⁺, Ni²⁺, Co²⁺ (осаджуються H₂S у лужному середовищі).
- V група: Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺ (осаджуються (NH₄)₂CO₃).
- VI група: Mg²⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺ (виявляються спеціальними реакціями).

Класифікація аніонів. Аніони діляться за розчинністю та поведінкою в реакціях:

- Галогеніди (Cl⁻, Br⁻, I⁻).
- Сульфати (SO₄²⁻), сульфіти (SO₃²⁻), тиосульфати (S₂O₃²⁻).
- Карбонати (CO₃²⁻), гідрокарбонати.
- Нітрати (NO₃⁻), нітрити (NO₂⁻).
- Фосфати (PO₄³⁻), ацетати (CH₃COO⁻).

Реактиви і методи виявлення катіонів і аніонів. Застосування якісного аналізу.

Контроль якості харчових продуктів.

Тема 7. Гравіметричний аналіз.

Поняття про гравіметричний аналіз. Види гравіметричного аналізу: осаджувальний гравіметричний аналіз — перетворення аналіту в осад з подальшим зважуванням; випарювальний метод — виділення летких речовин і визначення за втратою маси; електрогравіметрія — осадження речовин електролізом на електродах. Основні етапи гравіметричного аналізу. Вимоги до осаду. Розрахунки в гравіметрії. Приклади гравіметричних визначень. Практичне значення. Харчова промисловість: контроль вмісту мінералів.

Тема 8. Титриметричний метод аналізу. Кислотно-лужне титрування.

Вступ до титриметричного аналізу. Класифікація титрувань.

Кислотно-лужне титрування. Суть методу. Застосування для визначення кислотності, лужності, концентрації кислот/лугів. Підготовка до титрування. Визначення точки еквівалентності. Розрахунки в титруванні.

Практичне застосування: контроль кислотності харчових продуктів (оцет, соки, вина); визначення лужності води.

Тема 9. Основи колориметрії.

Визначення та основні задачі калориметрії. Внутрішня енергія та теплообмін. Кількість теплоти. Теплоємність речовин. Закон збереження енергії у калориметрії. Теплові ефекти при зміні агрегатного стану. Калориметр і принцип його роботи. Практичне застосування: для визначення калорійності їжі, що важливо для дієтології, харчової промисловості та контролю якості.

Тема 10. Основи рефрактометрії.

Визначення рефрактометрії. Показник заломлення світла. Принцип роботи рефрактометра. Масштаби та одиниці вимірювання. Фактори, що впливають на вимірювання. Калібрування та догляд за приладом. Практичне застосування: визначення концентрації розчинів (цукор, сіль, кислоти тощо).

Змістовий модуль 3. Біологічні основи харчової хімії.

Тема 11. Біологічні основи харчової хімії. Структура, властивості та функції білків, жирів, вуглеводів, ферментів, вітамінів.

Значення біохімії в харчовій промисловості. Основні класи біомолекул.

Білки. Хімічна структура: амінокислоти, пептидний зв'язок, рівні структурної організації. Властивості. Функції. Джерела в харчових продуктах.

Жири (ліпіди). Хімічна структура. Фізико-хімічні властивості. Функції. Харчове значення та роль у технологіях.

Вуглеводи. Класифікація: моносахариди (глюкоза, фруктоза), дисахариди (сахароза, лактоза), полісахариди (крохмаль, целюлоза). Властивості. Функції. Роль у процесах бродіння, карамелізації.

Ферменти. Природа ферментів. Механізм дії: субстрат – ферментна взаємодія, активний центр. Фактори, що впливають на активність. Використання у харчових технологіях (наприклад, у виробництві сиру, хліба).

Вітаміни. Класифікація: водорозчинні (С, група В), жиророзчинні (А, D, Е, К). Біологічна роль. Гіпо- та авітаміноз. Значення для якості та безпеки продуктів.

Тема 12. Біологічні основи хімічних процесів, які відбуваються під час зберігання, обробки та приготування продуктів харчування.

Взаємозв'язок біології, хімії та харчової технології. Значення збереження харчової цінності продуктів. Хімічні зміни при зберіганні продуктів: окиснення жирів (прогоркання); денатурація, гідроліз, ферментативне псування білків; ферментативне потемніння; мікробіологічні процеси. Хімічні реакції при термічній обробці. Зміни під час кулінарної обробки. Біохімічні основи зберігання. Біотехнологічні аспекти.

Тема 13. Біологічні методи хімічного аналізу, що використовуються для контролю якості харчових продуктів.

Визначення та мета біологічних методів хімічного аналізу. Значення для харчової безпеки та якості продукції. Класифікація біологічних методів аналізу. Мікробіологічні методи. Ферментативні методи. Імунологічні методи (імунохімічні). Біотестування (біосенсиори). Практичне застосування методів. Переваги та обмеження біологічних методів.

Тема 14. Біологічні основи харчової цінності та безпечності продуктів харчування.

Значення харчової цінності та безпечності. Біологічні підходи до оцінки якості харчових продуктів. Харчова цінність продуктів. Біологічна повноцінність білків. Фактори, що впливають на біологічну цінність продуктів. Безпечність харчових продуктів. Біологічний контроль якості. Роль функціональних і пробіотичних продуктів. Нормативна база безпечності харчових продуктів.

Основні положення дисципліни

Дисципліна «Фізико-хімічні та біологічні основи харчових технологій» є однією з ключових для формування професійної компетентності технологів харчової промисловості. Вона має міждисциплінарний характер, оскільки поєднує знання фізики, хімії, біології та технології харчових продуктів.

Вивчення дисципліни: дозволяє глибоко зрозуміти природу фізико-хімічних і біологічних процесів, що відбуваються під час зберігання, переробки та приготування харчових продуктів; формує знання про вплив різних факторів на стабільність, безпечність та харчову цінність продуктів; дозволяє ефективно підбирати режими обробки продуктів, розраховувати оптимальні умови для ферментації, пастеризації, сушіння тощо; відкриває шлях до розробки нових харчових технологій, функціональних продуктів та біоактивних добавок. дозволяє впроваджувати енергоощадні та екологічно безпечні методи обробки сировини.

Таким чином, дисципліна є фундаментальною для підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних працювати на перетині науки і практики у сфері харчових технологій.

Тема 11. Біологічні основи харчової хімії. Структура, властивості та функції білків, жирів, вуглеводів, ферментів, вітамінів.

Тема 12. Біологічні основи хімічних процесів, які відбуваються під час зберігання, обробки та приготування продуктів харчування.

Тема 13. Біологічні методи хімічного аналізу, що використовуються для контролю якості харчових продуктів.

Тема 14. Біологічні основи харчової цінності та безпечності продуктів харчування.

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Агрегатний стан речовин	2
2.	Основи хімічної термодинаміки	2
3.	Хімічна кінетика. Хімічна рівновага	2
4.	Розчини	2
5.	Дисперсні системи	4
6.	Якісний аналіз катіонів і аніонів	4
7.	Гравіметричний аналіз	2
8.	Титриметричний метод аналізу. Кисотно-лужне титрування.	2
9.	Основи калориметрії	2
10.	Основи рефрактометрії	2
11.	Біологічні основи харчової хімії. Структура, властивості та функції білків, жирів, вуглеводів, ферментів, вітамінів	4

12.	Біологічні основи хімічних процесів, які відбуваються під час зберігання, обробки та приготування продуктів харчування	2
13.	Біологічні методи хімічного аналізу, що використовуються для контролю якості харчових продуктів	2
14.	Біологічні основи харчової цінності та безпечності продуктів харчування	2
Усього годин		34

7. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<i>Агрегатний стан речовин.</i> Визначення поверхневого натягу та в'язкості рідин	2
2.	<i>Хімічна кінетика. Хімічна рівновага.</i> Визначення впливу температури і концентрації речовин на швидкість хімічної реакції	2
3.	<i>Дисперсні системи.</i> Дослідження властивостей та способів добування дисперсних систем.	2
4.	<i>Якісний аналіз катіонів і аніонів.</i> Якісний аналіз катіонів першої та другої груп	2
5.	<i>Якісний аналіз катіонів і аніонів.</i> Якісний аналіз аніонів.	2
6.	<i>Гравіметричний аналіз.</i> Визначення кристалізаційної води в кристалогідраті	2
7.	<i>Титриметричний метод аналізу.</i> Кислотно-лужне титрування.	2
8.	<i>Основи калориметрії.</i> Визначення концентрації розчину за допомогою фотоелектроколориметру	2
9.	<i>Основи рефрактометрії.</i> Визначення якості олії рефрактометричним методом	2
10.	<i>Біологічні основи харчової хімії. Структура, властивості та функції білків, жирів, вуглеводів, ферментів, вітамінів.</i> Визначення білків, жирів, вуглеводів в біохімічному матеріалі	2
11.	<i>Біологічні основи харчової хімії. Структура, властивості та функції білків, жирів, вуглеводів, ферментів, вітамінів.</i> Вивчення властивостей ферментів і визначення їх активності.	2
Усього годин		22

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Агрегатний стан речовин.	4
2.	Основи хімічної термодинаміки	2
3.	Хімічна кінетика. Хімічна рівновага	2
4.	Розчини	2
5.	Дисперсні системи	4
6.	Якісний аналіз катіонів і аніонів	2
7.	Гравіметричний аналіз	2

8.	Титриметричний метод аналізу. Кислотно-лужне титрування.	2
9.	Основи калориметрії	2
10.	Основи рефрактометрії	2
11.	Біологічні основи харчової хімії. Структура, властивості та функції білків, жирів, вуглеводів, ферментів, вітамінів	4
12.	Біологічні основи хімічних процесів, які відбуваються під час зберігання, обробки та приготування продуктів харчування	2
13.	Біологічні методи хімічного аналізу, що використовуються для контролю якості харчових продуктів	2
14.	Біологічні основи харчової цінності та безпечності продуктів харчування	2
Усього годин		34

9. Форми та методи контролю успішності навчання

Контроль навчальної діяльності здобувачів освіти з навчальної дисципліни «Фізико-хімічні та біологічні основи харчових технологій» здійснюється шляхом поточного контролю, тематичної та семестрової атестації.

Поточний контроль проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування, тестування, перевірки конспектів.

Контроль самостійної роботи здійснюється у формі усного та письмового опитування, написання рефератів, підготовки повідомлень, комп'ютерних презентацій.

Передбачено 3 тематичні атестації відповідно до змістових модулів програми.

Підсумковий контроль — семестрова атестація (залік), оцінка за яку виставляється за результатами тематичних атестацій.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів освіти здійснюється за національною чотирибальною шкалою за критеріями:

Оцінка «5» (відмінно) — здобувач освіти має системні знання з дисципліни, аргументовано використовує їх, у тому числі в проблемних ситуаціях; аналізує додаткову інформацію, самостійно оцінює явища, приймає рішення, висловлює судження, пов'язані з речовинами та їх перетвореннями; самостійно і раціонально розв'язує задачі, а також розв'язує комбіновані задачі. Здобувач освіти виконує хімічні експерименти, раціонально використовуючи обладнання і реактиви, описує поетапні спостереження. Грамотно, охайно, розбірливо, відповідно до вимог оформлює звіти, швидко і точно робить математичні обчислення. Може раціонально і творчо використати теоретичні знання, необхідні для виконання конкретних лабораторних робіт. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно користуватися джерелами інформації, приймати рішення; вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача.

Виконує 100% обсягу самостійної роботи.

За підсумками тестування правильно відповідає на 90-100 % питань.

Оцінка «4» (добре) — здобувач освіти добре володіє вивченим матеріалом, застосовує знання, вільно розв'язує вправи і задачі в стандартних ситуаціях; класифікує хімічні об'єкти, наводить потрібні формули речовин і рівняння реакцій; уміє аналізувати й систематизувати інформацію, використовує загальновідомі докази із правильною аргументацією; самостійно виконує практичні роботи згідно з інструкцією, описує спостереження, робить висновки. Здобувач освіти може раціонально використати теоретичні знання, необхідні для виконання конкретних лабораторних робіт, грамотно, охайно, відповідно до вимог оформлює звіти, робить математичні обчислення.

Виконує не менше 90% обсягу самостійної роботи.

За підсумками тестування правильно відповідає на 70-89 % питань.

Оцінка «3» (задовільно) — здобувач освіти виявляє знання й розуміння основних положень навчального матеріалу, може відтворити окремі його частини, дає визначення основних понять. Відповідь його правильна, але недостатньо осмислена і додаткові питання викликають непевність або відсутність стабільних знань. З допомогою викладача виконує окремі хімічні досліди згідно з інструкцією, описує хід виконання дослідів. Вміє застосовувати знання при виконанні завдань за зразком. При розв'язуванні задач складає скорочену умову задачі, обчислення робить лише з готовою формулою. Здобувач освіти може виправляти помилки і аналізувати навчальний матеріал з допомогою викладача.

Виконує не менше 70% обсягу самостійної роботи.

За підсумками тестування правильно відповідає на 50-69 % питань.

Оцінка «2» (незадовільно) — здобувач освіти відтворює незначну частину навчального матеріалу; має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення дисципліни «Загальна хімія»; має фрагментарні уявлення з предмета вивчення і під керівництвом викладача може відтворити окремі його частини; знає правила безпеки під час проведення практичних робіт, виконує найпростіші хімічні досліди під керівництвом викладача. Здобувач освіти нездатний знайти і вибрати потрібну інформацію в підручнику і оформити звіти лабораторних робіт.

Виконує менше 50 % обсягу самостійної роботи або зовсім не виконує самостійну роботу.

За підсумками тестування правильно відповідає на 0-49% питань.

Таблиця відповідності результатів контролю знань здобувачів освіти, рівень знань яких оцінюється за 4-бальною шкалою, у системі ЄКТС

За 4-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Критерії оцінювання
5 (відмінно)	A	Здобувач освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову

		та додаткову літературу. Правильно вирішує усі тестові завдання.
4 (добре)	B	Здобувач освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, Допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішує більшість тестових завдань.
	C	Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві. Правильно вирішує більшість тестових завдань.
3 (задовільно)	D	Здобувач освіти в цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішує половину тестових завдань.
	E	Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні. Правильно вирішує половину тестових завдань.
2 (незадовільно)	FX	Здобувач освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішує меншість тестових завдань.
	F	Здобувач освіти частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішує окремі тестові завдання.

11. Методичне забезпечення

1. Програма навчальної дисципліни.
2. Силабус.
3. Конспекти лекцій.
4. Тестові завдання до усіх тем програми.
5. Комп'ютерні презентації з усіх тем програми.
6. Методичні рекомендації до проведення семінарських занять.
7. Методичні рекомендації для здобувачів освіти до самостійного вивчення.

8. Відеоматеріали.

12. Рекомендована література***Основна***

1. Я.П. Скоробогатий, А.В. Гузій, О.М. Заверуха Харчова хімія: Навчальний посібник/ – Львів : «Новий Світ – 2000», 2020. – 514 с.
2. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія: лабораторний практикум – Полтава; Полтавський літератор, 2018. – 224 с.
3. Болотов В. В. та ін. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз. Курс лекцій: Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2014. - 424 с.
4. М.Є.Кучеренко та ін. Біохімія., підручник,-К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2002 . - 480с.

Допоміжна

5. Губський Ю. І. Біологічна хімія, К., Укрмедкнига, 2000. - 508 с.
6. Стрельцов О.А., Мельничук Д.О., Снітинський В.В., Федевич Є.В., Вовкотруб М.П., Мельникова Н.М. Фізична і колоїдна хімія. - Львів; Ліга-Прес, 2002. -456 с.
7. Слободнюк Р.Є., Горальчук А.Б. Аналітична хімія та аналіз харчової продукції: навчальний посібник. – К: Видавничий дім «Кондор», 2017. – 336 с.

13. Інформаційні ресурси

1. База хімічних сполук: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. Biotechnology and Applied Biochemistry
<https://iubmb.onlinelibrary.wiley.com/journal/14708744>
3. Національна бібліотека імені В.І.Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua/>