

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра хімії

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


«ХІМІЯ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	18 Виробництво та технології
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	181 Харчові технології
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Біла Церква – 2021

Робоча програма з навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти біолого-технологічного факультету за спеціальністю 181 «Харчові технології», перший бакалаврський рівень вищої освіти / Укладачі: С.І. Цехмістренко, Н.В. Пономаренко.– Біла Церква: БНАУ, 2021. – 32 с.


Розробники: С.І. Цехмістренко, д-р с.-г. наук, професор,
Н.В. Пономаренко, канд. с.-г. наук, доцент

Гарант освітньої програми, к.т.н., доцент  Г.П. Калініна

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри хімії
(Протокол № 1 від 26.08. 2021 р.)

Завідувач кафедри хімії,
професор  С.І. Цехмістренко

Схвалено науково-методичною комісією біолого-технологічного факультету
(Протокол № 1 від 27.08. 2021 р.)

Голова науково-методичної комісії, професор  С.В. Мерзлов

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»	7
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	9
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	11
6.1. Лекції	11
6.2. Практичні заняття	20
6.3. Самостійна робота	22
6.4.Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	24
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	27
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	27
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	27
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	28
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	31
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	32

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2021–2022 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Хімія» для денної форми навчання виділено всього 300 академічних годин (10 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 150 годин (лекції – 60, практичні заняття – 90), самостійна робота студентів – 150 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 10	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	Нормативна	
Змістових модулів – 5	Спеціальність: 181 «Харчові технології»	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – реферативне		1-й	1-й
Загальна кількість академічних годин – 300		<i>Семестр</i>	
		1, 2	1, 2
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Лекції</i>	
		I сем – 28 год II сем – 32 год	I сем – 6 год II сем – 6 год
		<i>Практичні</i>	
		I сем – 42 год II сем – 48 год	I сем – 8 год II сем – 10 год
		<i>Самостійна робота</i>	
		I сем – 60 год II сем – 90 год	I сем – 136 год II сем – 134 год
		Підсумковий контроль: залік, іспит	

Метою вивчення дисципліни «Хімія» є оволодіння знаннями про хімічні закони і закономірності хімічних перетворень (хімічна форма руху матерії) з орієнтацією на процеси, що відбуваються у навколишньому середовищі та формування навичок виконання хімічного експерименту. Це дасть можливість оволодіти глибокими теоретичними знаннями, необхідними для вивчення суміжних та прикладних дисциплін.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Хімія» належить до базових загальноосвітніх предметів і забезпечує формування фундаменту знань та практичних навичок спеціаліста в аграрній галузі, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін. Хімія є теоретичною основою для вивчення харчової хімії, біохімії, харчових технологій, контролю якості і безпеки харчових продуктів, фізико-хімічних основ переробки молока та інших дисциплін харчової промисловості.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Згідно вимог освітньо-професійної програми «Харчові технології» здобувачі повинні набути здатності отримувати наступні компетентності:

- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- Здатність виявляти ініціативу та підприємливість;
- Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності;
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел;
- Прагнення до збереження навколишнього середовища;
- Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу;
- Здатність визначати та розв'язувати широке коло проблем і задач харчових технологій завдяки розумінню їхніх основ та проведення теоретичних і експериментальних досліджень.

Програмний результат навчання спеціальністю «Харчові технології» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
ПРН 5. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних	РН 5.1. Знати класифікацію неорганічних та органічних сполук та сучасну українську номенклатуру. РН 5.2. Знати основні поняття та закони хімії, закономірності протікання хімічних явищ. РН 5.3. Знати закономірності, що лежать в основі будови речовин.

<p>перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення</p>	
<p>ПРН 11. Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю)</p>	<p>РН 11.1. Знати основні сучасні методи біохімічного аналізу</p> <p>РН 11.2. Визначати вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, ферментів у біологічному матеріалі та харчових продуктах за допомогою сучасних біохімічних методик</p>
<p>ПРН 18. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи</p>	<p>РН 18.1. Вміти працювати індивідуально та у складі наукової групи в хімічній лабораторії</p> <p>РН 18.2. Знати роботу основних приладів, лабораторного посуду, методик та проводити обробку результатів досліджень</p>
<p>ПРН 28. Використовувати знання з основ технологічних процесів харчових виробництв та закономірностей фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час розробки нових</p>	<p>РН 28.1. Знати властивості окремих хімічних елементів та їх сполук, будову неорганічних та органічних речовин, їх форми знаходження у природі, способи добування та області застосування.</p> <p>РН 28.2. Трактувати загальні закономірності, що лежать в основі застосування неорганічних та органічних речовин у сільському господарстві та харчовій промисловості</p> <p>РН 28.3. Розуміти метаболізм основних компонентів харчування з метою удосконалення існуючих технологій харчових продуктів</p>

та удосконалення існуючих технологій харчових продуктів	
ПРН 31. Вміти розв'язувати широке коло проблем і задач харчових технологій завдяки розумінню їхніх основ та проведення теоретичних і експериментальних досліджень	РН 31.1. Розв'язувати якісні та кількісні задачі, що стосуються всіх розділів курсу «Хімія» РН 31.2. Готувати розчини із заданим кількісним складом РН 31.3. Визначати рН та готувати буферні розчини, які використовуються в експериментальних дослідженнях

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»

Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія

Тема 1.1. Основні поняття та стехіометричні закони хімії. Атомно-молекулярне вчення.

Тема 1.2. Найважливіші класи неорганічних сполук.

Тема 1.3. Будова атома. Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва.

Тема 1.4. Хімічний зв'язок і будова молекул.

Тема 1.5. Хімічна кінетика та хімічна рівновага. Каталіз.

Тема 1.6. Поняття про розчини електролітів і неелектролітів.

Тема 1.7. Окисно-відновні процеси.

Тема 1.8. Координаційні сполуки, їх одержання і вивчення властивостей.

Тема 1.9. Біогенні s-, p-, d-елементи: хімічні властивості, вплив на біологічну та фізіологічну цінність харчових продуктів.

Тема 1.10. Неметалічні елементи та їхні сполуки.

Змістовий модуль 2. Фізична та колоїдна хімія

Тема 2.1. Основні поняття фізичної та колоїдної хімії. Основи хімічної термодинаміки і термохімії.

Тема 2.2. Основи електрохімії.

Тема 2.3. Поверхневі явища та адсорбція.

Тема 2.4. Осмос і осмотичний тиск.

Тема 2.5. Загальна характеристика колоїдних систем, їх класифікація, методи одержання та очищення.

Тема 2.6. Властивості колоїдних розчинів – молекулярно-кінетичні, оптичні та електро-кінетичні.

Тема 2.7. Розчини високомолекулярних сполук.

Змістовий модуль 3. Аналітична хімія

Тема 3.1. Основні етапи аналітичного визначення. Методи вираження і визначення концентрації.

Тема 3.2. Ідентифікація елементів хімічними методами – виявлення йонів металів та неметалів.

Тема 3.3. Методи титриметричного аналізу.

Тема 3.4. Сучасний кількісний аналіз. Інструментальні та фізичні методи.

Тема 3.5. Хроматографічні та електрохімічні методи аналізу.

Змістовий модуль 4. Основи органічної хімії

Тема 4.1. Теоретичні основи органічної хімії.

Тема 4.2. Класифікація та номенклатура органічних сполук.

Тема 4.3. Насичені, ненасичені та ароматичні вуглеводні. Будова, властивості.

Тема 4.4. Спирти. Феноли. Застосування спиртів у харчовій промисловості.

Тема 4.5. Органічні кислоти. Застосування органічних кислот у харчуванні.

Тема 4.6. Жири в харчових продуктах.

Тема 4.7. Вуглеводи. Будова, властивості. Застосування у харчовій промисловості.

Тема 4.8. Білки. Харчова та біологічна цінність білків.

Тема 4.9. Гетероциклічні сполуки. Алкалоїди.

Тема 4.10. Харчові біологічно активні добавки.

Змістовий модуль 5. Основи біохімії

Тема 5.1. Предмет та задачі біохімії. Біологічна роль, класифікація і характеристика вуглеводів, їх біотрасформація.

Тема 5.2. Біологічна роль і характеристика ліпідів, їх біотрасформація.

Тема 5.3. Біологічна роль і характеристика нуклеїнових кислот, їх біотрасформація.

Тема 5.4. Будова та властивості амінокислот і білків, їх біотрасформація.

Тема 5.5. Загальна характеристика мінеральних речовин.

Тема 5.6. Біологічна роль і класифікація вітамінів.

Тема 5.7. Ферменти – біокаталізатори білкової природи.

Тема 5.8. Біологічна роль і класифікація гормонів.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма					заочна форма					
	всього	у тому числі				всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд		СРС	л	п	лб	інд
<i>Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія</i>											
Тема 1.1	4	1	1			2	6				6
Тема 1.2	4	1	1			2	6				6
Тема 1.3	4	1	1			2	6				6
Тема 1.4	4	1	1			2	6				6
Тема 1.5	8	2	2			4	8	1	1		6
Тема 1.6	8	2	2			4	6				6
Тема 1.7	8	2	2			4	8	1	1		6
Тема 1.8	8	2	2			4	6				6
Тема 1.9	8	2	2			4	6				6
Тема 1.10	8	2	2			4	8				8
Разом за модуль 1	64	16	16			32	66	2	2		62
<i>Змістовий модуль 2. Фізична та колоїдна хімія</i>											
Тема 2.1	6	1	2			3	6				6
Тема 2.2	7	1	2			4	6				6
Тема 2.3	7	1	2			4	8	1	1		6
Тема 2.4	7	1	2			4	6				6
Тема 2.5	7	1	2			4	8	1	1		6
Тема 2.6	7	1	2			4	6				6
Тема 2.7	10	1	4			5	6				6
Разом за модуль 2	51	7	16			28	46	2	2		42
<i>Змістовий модуль 3. Аналітична хімія</i>											
Тема 3.1	7	1	2			4	8				8
Тема 3.2	7	1	2			4	8	1	1		6
Тема 3.3	7	1	2			4	8	1	1		6
Тема 3.4	7	1	2			4	6				6
Тема 3.5	7	1	2			4	6				6
Разом за модуль 2	35	5	10			20	36	2	2		32
<i>Змістовий модуль 4. Основи органічної хімії</i>											
Тема 4.1	5	1	2			2	6				6
Тема 4.2	5	1	2			2	8	1	1		6
Тема 4.3	8	2	2			4	6				6

Тема 4.4	8	2	2		4	10	1	1		8
Тема 4.5	8	2	2		4	9		1		8
Тема 4.6	8	2	2		4	10	1	1		8
Тема 4.7	8	2	2		4	8				8
Тема 4.8	8	2	2		4	10	1	1		8
Тема 4.9	5	1	2		2	8				8
Тема 4.10	5	1	2		2	8				8
Разом за модуль 4	68	16	20		32	83	4	5		74
<i>Змістовий модуль 5. Основи біохімії</i>										
Тема 5.1	6	2	4		6	6				6
Тема 5.2	7	2	4		6	8	1	1		6
Тема 5.3	7	2	4		6	8				8
Тема 5.4	7	2	4		4	10	1	1		8
Тема 5.5	7	2	4		4	9		1		8
Тема 5.6	7	2	4		4	10	1	1		8
Тема 5.7	10	2	2		4	8				8
Тема 5.8		2	2		4	10	1	1		8
Разом за модуль 5	82	16	28		38	69	4	5		60
Всього	300	60	90		150	300	14	16		270

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб–лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія</i>	
1.1. Основні поняття та стехіометричні закони хімії. Атомно-молекулярне вчення Фундаментальні закони хімії і закони стехіометрії – закон збереження мас речовин, закон еквівалентів, закон сталості складу хімічних сполук, закон кратних відношень, закон об'ємних відношень. Основні положення атомно-молекулярного вчення. Фізичні величини, що використовуються в хімії.	1
1.2. Найважливіші класи неорганічних сполук Властивості оксидів, основ, амфотерних гідроксидів, кислот, солей. Написання рівнянь реакцій	1
1.3. Будова атома. Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва Сучасні уявлення про будову атома, ядро атома, електрони. Квантово-механічні уявлення про будову атомів. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Закономірності змін основних характеристик елементів, їх властивостей та властивостей їхніх сполук у періодичній системі.	1
1.4. Хімічний зв'язок і будова молекул Просторова конфігурація молекул. Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Основні характеристики хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Йонний зв'язок. Металічний зв'язок. Водневий зв'язок: механізм утворення та особливості.	1
1.5. Хімічна кінетика та хімічна рівновага. Каталіз Основні поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції. Фактори, які впливають на неї. Необоротні та оборотні реакції. Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги. Енергія активації реакції. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє. Каталіз. Роль уявлень хімічної кінетики та хімічної рівноваги у розумінні хімічних і біологічних процесів.	2
1.6. Поняття про розчини електролітів і неелектролітів Класифікація розчинів. Механізм процесів розчинення. Залежність розчинності від температури, природи розчиненої речовини та розчинника. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь дисоціації і константа дисоціації електролітів.	2
1.7. Окисно-відновні процеси Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Класифікація окисно-відновних реакцій. Електронні рівняння процесів окиснення та	2

відновлення. Найголовніші сполуки в окисно-відновних реакціях у лабораторіях та в промисловості.	
1.8. Координаційні сполуки, їх одержання і вивчення властивостей Основні поняття координаційної хімії (комплексна сполука, центральна частинка, ліганд, донорний атом, координаційна сфера, координаційне число, дентатність). Чинники, які визначають здатність атомів і йонів виступати в ролі комплексоутворювачів. Розташування типових комплексоутворювачів у Періодичній системі. Типи координаційних сполук. Сучасна номенклатура, просторова будова координаційних сполук. Катіонні, аніонні та нейтральні комплекси. Хімічні та фізико-хімічні ознаки утворення комплексів у розчинах. Застосування координаційних сполук.	2
1.9. Біогенні s-, p-, d-елементи: хімічні властивості, вплив на біологічну та фізіологічну цінність харчових продуктів Біогенні елементи. Класифікація біоелементів за Вернадським. Біологічна роль s-елементів та застосування їхніх сполук. Властивості та біологічна роль органогенних елементів. Метали життя. Біологічна роль d-елементів. Потреба людини в макро- та мікроелементах. Токсична дія d-елементів та їхніх сполук. Зв'язок між місцезнаходженням s-, p-, d-елементів у періодичній системі та їх вмістом в організмі.	2
1.10. Неметалічні елементи та їхні сполуки Основні фізичні та хімічні властивості неметалів. Сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном. Солі амонію. Оксиди неметалічних елементів. Кислотний характер оксидів та гідратів оксидів неметалічних елементів. Сульфатна кислота і сульфати. Найважливіші природні сульфати та їх застосування. Нітратна кислота і нітрати, їх поширеність у природі. Проблема вмісту нітратів у харчових продуктах. Загальні відомості про мінеральні добрива. Раціональне використання добрив та проблеми охорони природи від забруднення продуктами та відходами хімічних виробництв. Роль хімії у розв'язуванні продовольчої проблеми.	2
Разом за змістовий модуль 1	16
<i>Змістовий модуль 2. Фізична та колоїдна хімія</i>	
2.1. Основні поняття фізичної та колоїдної хімії. Основи хімічної термодинаміки і термохімії Предмет фіз-колоїдної хімії. Хімічна термодинаміка. Основні поняття - система, процес, термодинамічні змінні. Робота, теплота, внутрішня енергія. Ентальпія. Перший закон термодинаміки, його математичний вираз. Термохімія. Закон Гесса, наслідки закону Гесса. Стандартний стан речовини. Обчислення теплових ефектів процесів. Оборотні та необоротні	1

процеси. Другий закон термодинаміки, його математичний вираз. Ентропія, її фізичний зміст. Ентропія та ймовірність стану системи. Третій закон термодинаміки. Розрахунки зміни ентропії у різних процесах.	
2.2. Основи електрохімії Виникнення потенціалу на межі електрод-розчин. Подвійний електричний шар, його будова. Електродні потенціали та електрорушійні сили. Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Стандартні електродні потенціали. Класифікація електродів. Визначення іонного показника (водневого, металевого, аніонного). Класифікація гальванічних елементів. Дифузійний потенціал. Потенціометрія. Потенціометричне титрування.	1
2.3. Поверхневі явища та адсорбція Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Поверхнево-активні і поверхнево-інактивні речовини. Будова молекули ПАВ. Практичне значення явища змочування. Сорбція і сорбційні процеси. Адсорбція на межі поділу тверде тіло – газ. Теорії механізму адсорбції. Йонообмінна адсорбція. Хроматографічна колонка. Поняття про хроматографію (М.С. Цвет). Адсорбція і біологічні процеси.	1
2.4. Осмос і осмотичний тиск Поняття про дифузію і осмос. Осмотичний тиск і методи його визначення – осмометричний, плазмолітичний, ебуліоскопічний та кріоскопічний методи. Значення осмотичного тиску для біологічних процесів.	1
2.5. Загальна характеристика колоїдних систем, їх класифікація, методи одержання та очищення Дисперсні системи. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності, за агрегатним станом дисперсної фази та дисперсійного середовища, за відсутністю чи наявністю взаємодії дисперсної фази з дисперсійним середовищем. Дисперсійні методи одержання колоїдно-дисперсних систем (КДС). Методи очищення КДС. Діаліз та електродіаліз. Ультрафільтрація.	1
2.6. Властивості колоїдних розчинів – молекулярно-кінетичні, оптичні та електро-кінетичні Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух (рівняння Ейнштейна), дифузія (рівняння Фіка), осмотичний тиск. Розсіювання світла колоїдно-дисперсними системами. Ефект Фарадея – Тіндалля. Забарвлення колоїдних розчинів. Оптичні методи дослідження колоїдних систем. Будова колоїдної часточки (міцели). Електрокінетичні явища – електрофорез і електроосмос. Основні положення теорії стійкості колоїдно-дисперсних систем. Захист	1

колоїдів від коагуляції.	
2.7. Розчини високомолекулярних сполук Загальна характеристика і властивості ВМС. Синтетичні і природні ВМС. Зв'язок між будовою і механічними властивостями полімерів. Фізико-хімічні властивості розчинів високомолекулярних сполук. Набухання і розчинення ВМС. Кінетичні криві для процесів обмеженого і необмеженого набухання. Термодинамічні властивості розчинів ВМС. В'язкість розчинів ВМС.	1
Разом за змістовий модуль 2	7
<i>Змістовий модуль 3. Аналітична хімія</i>	
3.1. Основні етапи аналітичного визначення. Методи вираження і визначення концентрації Якісний хімічний аналіз та його завдання. Основні поняття, принципи, задачі та методи якісного хімічного аналізу. Аналітичні реакції та вимоги до них. Аналітична характеристика хімічних реакцій: границя визначення, чутливість, специфічність, граничне відношення іонів. Техніка виконання якісних аналітичних реакцій. Групові реагенти, їх призначення. Аналітична класифікація катіонів та аніонів. Методи визначення катіонів 1 і 2 аналітичної групи.	1
3.2. Ідентифікація елементів хімічними методами – виявлення йонів металів та неметалів Методи визначення катіонів 3 і 4 аналітичної групи. Зв'язок аналітичних класифікацій йонів з періодичною системою. Рівноваги в розчинах малорозчинних електролітів. Особливості утворення осадів. Використання реакцій осадження в аналізі. Методи визначення катіонів 5 і 6 аналітичної групи. Титровані розчини, їх приготування та стандартизація. Кислотно-основне титрування. Приклади використання методів комплексометрії в контролі хімічних виробництв та збереженні навколишнього середовища.	1
3.3. Методи титриметричного аналізу Метод кислотно-основного титрування (нейтралізації), комплексоутворювальне титрування, окисно-відновне титрування, реакції осадження і розчинення осадів, гравіметричні методи аналізу.	1
3.4. Сучасний кількісний аналіз. Інструментальні та фізичні методи Класифікація інструментальних методів аналізу. Перспективи їх використання в аналізі та дослідження властивостей харчових добавок. Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія. Молекулярно-абсорбційна спектроскопія. Спектрофотометрія у видимій, ультрафіолетовій та інфрачервоній ділянках спектра. Оптичні методи аналізу. Теоретичні основи і застосування в аналізі	1

люмінесцентного та флуорисцентного методів.Рефрактометричний метод аналізу.	
3.5. Хроматографічні та електрохімічні методи аналізу Хроматографічні методи аналізу. Теорія хроматографії. Йонообмінна хроматографія. Тонкошарова хроматографія. Електрохімічні методи аналізу, їх класифікація. Потенціометричний аналіз. Кондуктометричний аналіз.	1
Разом за змістовий модуль 3	5
<i>Змістовий модуль 4.Основи органічної хімії</i>	
4.1. Теоретичні основи органічної хімії Основні положення теорії будови органічних речовин. Якісний аналіз органічних речовин. Кількісний аналіз органічних речовин. Виведення емпіричної та молекулярної формули органічних речовин. Структурні та напівструктурні формули. Фізико-хімічні дослідження органічних речовин. Теорія радикалів і теорія типів будови молекул органічних речовин і їх значення для органічної хімії. Подальший розвиток органічної хімії після О.М. Бутлерова. Квантово-механічні положення в органічній хімії.	1
4.2. Класифікація та номенклатура органічних сполук Ізомерія та номенклатура органічних сполук. Конституція і конфігурація. Поняття просторової будови та просторової ізомерії органічних речовин і способи вказання їх конфігурації. Класифікація органічних речовин. Поняття хімічної функції. Уявлення про механізм органічної реакції. Гомолітичний та гетеролітичний розрив ковалентного зв'язку. Типи проміжних частинок: карбокатиони, карбоаніони, радикали. Електрофільні, нуклеофільні та радикальні реакції.	1
4.3.Насичені, ненасичені та ароматичні вуглеводні. Будова, властивості Алкани. Гомологічний ряд, номенклатура, ізомерія карбонового скелету. Фізичні властивості алканів. Алкени. Гомологічний ряд, номенклатура, ізомерія. Фізичні властивості. Методи одержання. Реакції електрофільного приєднання. Правило Марковнікова і його сучасне трактування. Алкіни. Гомологічний ряд, номенклатура, ізомерія. Фізичні властивості. Лабораторні та промислові методи одержання ацетилену. Хімічні властивості. Алкадієни. Типи дієнових вуглеводнів, їх класифікація і номенклатура. Хімічні властивості. Циклопарафіни. Арени. Визначення. Загальна формула. Класифікація. Гомологічний ряд. Будова. Способи одержання. Одноядерні арени. Правила заміщення в бензольному ядрі. Багатоядерні арени з неконденсованими ядрами. Багатоядерні арени з конденсованими ядрами. Поняття про канцерогенні речовини. Аліфатичні (ациклічні арени та їх похідні). Моноциклічні терпени та їх похідні. Біциклічні терпени та їх похідні. Галогенопохідні	2

вуглеводнів.	
<p>4.4 Спирти. Феноли. Застосування спиртів у харчовій промисловості</p> <p>Одноатомні спирти. Гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Фізичні властивості, роль водневих зв'язків. Методи одержання. Основність та кислотність спиртів. Утворення алкоголятів, простих і складних ефірів (етерів та естерів). Внутрі- та міжмолекулярна дегідратація спиртів. Метанол, етанол, пропаноли і бутаноли: промислові методи одержання і використання. Ненасичені спирти. Правило Ельтекова-Ерленмейєра. Багатоатомні спирти: гліколі та гліцерол (одержання, властивості та використання). Фенол і його гомологи. Хімічні властивості. Реакції електрофільного заміщення: галогенування, нітрування, сульфування, алкілування. Використання фенолів. Багатоатомні феноли. Антиоксиданти. Природні сполуки багатоатомних фенолів.</p>	2
<p>4.5. Органічні кислоти. Застосування органічних кислот у харчуванні</p> <p>Одноосновні карбонові кислоти. Мила і миючі засоби. Двохосновні насичені кислоти. Ненасичені одноосновні карбонові кислоти. Двохосновні ненасичені карбонові кислоти. Ароматичні кислоти (одно- та двохосновні). Репеленти. Лавсан. Жирноароматичні кислоти. Гідроокислоти. Оптична або дзеркальна ізомерія. Розділення рацематів на оптичні антиподи. Фенолкислоти. Саліцилова кислота. Молочна кислота. Гліколева. Яблучна. Лимонна кислоти. Оксикислоти. Аміноспирти і амінофеноли.</p>	2
<p>4.6. Жири. Жири в харчових продуктах</p> <p>Загальна характеристика, класифікація ліпідів. Воски. Знаходження в природі та використання. Жири. Будова, ізомерія, номенклатура, поширення в природі, добування Фізичні властивості жирів. Очищення сирих жирів, рафінація. Хімічні властивості жирів. Види псування жирів. Схема і механізм автоокиснення жирів. Термоокиснення і термopolімеризація жирів. Методи контролю якості жирів. Антиоксиданти. Механізм дії антиокисників. Значення жирів як складової частини їжі. Фізико-хімічні константи жирів. Висихаючі масла. Твіни і спени. Маргарини. Загальна характеристика, класифікація складних ліпідів. Циклічні ліпіди. Стероїди. Каротиноїди.</p>	2
<p>4.7. Вуглеводи. Будова, властивості. Застосування у харчовій промисловості</p> <p>Класифікація вуглеводів. Будова моносахаридів. Циклооксотаутомерія моносахаридів. Способи добування моносахаридів, хімічні властивості. Реакції карбонільної групи. Реакції гідроксильних груп. Реакції у напівацетальній формі. Бродіння моносахаридів. Окремі представники гексоз і пентоз.</p>	2

<p>Полісахариди, їх розподіл на цукроподібні (олігосахариди) і нецукроподібні. Одержання дисахаридів із природних джерел. Фізичні та хімічні властивості дисахаридів. Окремі представники дисахаридів, їх значення і використання. Хімізм перетворень дисахаридів в умовах нагрівання. Будова полісахаридів, поширення у природі, значення. Крохмаль. Глікоген, інсулін. Клітковина (целюлоза). Будова, поширення у природі, способи добування, властивості. Вуглеводи клітинних оболонок плодів, овочів і фруктів.</p>	
<p>4.8. Білки. Харчова та біологічна цінність білків Білки – високомолекулярні природні полімери. Пептидний зв'язок. Будова поліпептидного ланцюга білків: первинна, вторинна та третинна структури. Роль білків у життєвих процесах. Різноманітність білків, їх склад. Основні структурні одиниці молекули білка. Тип зв'язку між залишками амінокислот. Будова білків та проблема їх синтезу. Фізичні та фізико-хімічні властивості білків. Денатурація білків, реакції гідролізу, кольорові реакції. Ідентифікація білків. Білки харчової сировини (білки злакових, білки бобових культур,- білки олійних культур, білки картоплі, овочів та плодів, білки м'яса та молока). Нові форми білкової їжі. Перетворення білків у технологічному потоці.</p>	2
<p>4.9. Гетероциклічні сполуки. Алкалоїди Класифікація та загальна характеристика гетероциклічних сполук. Роль гетероциклів у природі. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Їх будова, ароматичний характер, взаємні перетворення. Пірол, його будова, властивості. Роль похідних піролу у природі. Хлорофіл. Гемоглобін. Індол, індиго. Гетероауксин. Фуран, його будова, ароматичний характер. Фурфурол. Тіофен, його будова, ароматичний характер. Загальна характеристика алкалоїдів. Фізіологічна роль алкалоїдів. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Піридин, його будова, способи добування. Властивості піридину, природа його ароматичного стану. Похідні піридину. Хінолін, його будова, добування та властивості.</p>	1
<p>4.10. Харчові біологічно активні добавки Загальна характеристика харчових добавок. Речовини, які покращують зовнішній вигляд харчових продуктів (харчові барвники світлокорежуючі матеріали). Речовини, які змінюють структуру та фізико-хімічний і властивості харчових продуктів. Речовини, які впливають на смак та запах продуктів харчування. Ароматизатори. Харчові добавки, що уповільнюють мікробіологічне псування харчової сировини та готових продуктів. Біологічно активні добавки.</p>	1
<p>Разом за змістовий модуль 4</p>	16

<i>Змістовий модуль 5. Основи біохімії</i>	
<p>5.1. Предмет та задачі біохімії. Біологічна роль, класифікація і характеристика вуглеводів, їх біотрасформація</p> <p>Сучасні проблеми і перспективи розвитку біохімії в світі та в Україні. Зв'язок біохімії з теоретичними та прикладними науками. Матеріал для біохімічних досліджень. Хімічний склад тваринного організму. Загальна характеристика вуглеводів. Класифікація вуглеводів. Моносахариди: тріози, тетрози, пентози, гексози, гептози. Дисахариди: мальтоза, лактоза, целобіоза, сахароза, трегалоза. Полісахариди: гомополісахариди – крохмаль, глікоген, інулін, клітковина; гетерополісахариди – гіалуронова кислота, хондроїтинсірчана кислота, гепарин, глікозамінглікани. Пектинові речовини. Специфічні полісахариди. Агар-агар, геміцелюлоза, гуміарабік, декстран. Основні етапи обміну вуглеводів. Перетравлювання. Всмоктування. Проміжний обмін. Цукор крові. Біосинтез вуглеводів в організмі тварин. Розпад глікогену. Анаеробний шлях розщеплення вуглеводів. Цикл трикарбонових кислот Кребса. Пентозний шлях. Кінцевий обмін вуглеводів. Регуляція вуглеводного обміну. Патологія.</p>	2
<p>5.2. Біологічна роль і характеристика ліпідів, їх біотрасформація</p> <p>Класифікація ліпідів. Нейтральні жири. Діольні ліпіди. Стеріни і стеріди. Воски. Фосфатиди. Гліколіпіди. Сульфатиди. Основні етапи обміну ліпідів. Перетравлювання. Всмоктування. Проміжний обмін. Ліпіди крові. Біосинтез ліпідів в організмі тварин. Кінцевий обмін ліпідів. Регуляція ліпідного обміну.</p>	2
<p>5.3. Біологічна роль і характеристика нуклеїнових кислот, їх біотрасформація</p> <p>Загальна характеристика нуклеїнових кислот. Основні етапи обміну нуклеїнових кислот. Перетравлювання. Всмоктування. Проміжний обмін. Біохімія гену і генетичний код. Біосинтез нуклеїнових кислот в організмі тварин. Кінцевий обмін нуклеїнових кислот. Регуляція обміну. Патологія. Значення.</p>	2
<p>5.4. Будова та властивості амінокислот і білків, їх біотрасформація</p> <p>Хімічний склад білків. Амінокислоти замінні та незамінні. Білки повноцінні та неповноцінні. Рівні організації структури білкової молекули (первинна, вторинна, третинна, четвертинна). Класифікація. Методи виділення та очистки білків. Основні етапи обміну білків. Перетравлювання. Всмоктування. Проміжний обмін. Біосинтез білків в організмі тварин. Біосинтез окремих видів амінокислот і їх значення для організму. Кінцевий обмін білків. Регуляція білкового обміну. Патологія.</p>	2
<p>5.5. Загальна характеристика мінеральних речовин</p>	2

Макро-, мікро-, ультрамікроелементи. Значення окремих хімічних елементів для життєдіяльності організму. Основні етапи обміну мінеральних речовин. Перетравлювання. Всмоктування. Проміжний обмін. Біосинтез мінеральних речовин в організмі тварин. Кінцевий обмін мінеральних речовин. Регуляція обміну. Патологія. Біогеохімічні зони і біогеохімічні провінції України.	
5.6. Біологічна роль і класифікація вітамінів Загальна характеристика водорозчинних вітамінів. Класифікація. Водорозчинні вітаміни: В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), В3 (пантотенова кислота), В5 (нікотинамід), В6 (піридоксин), Вс (фолієва кислота), В12 (ціанокоболамін), Н (біотин), С (аскорбінова кислота), Р (біофланоїди). Загальна характеристика жиророзчинних вітамінів. Вітаміни А (антиксерофтальмічний), Д (холекальціферол), К (фарнохінон), Е (токоферол), F (вищі ненасичені жирні кислоти), Q (убіхінон). Вітаміноподібні речовини – інозит, вітамін В13 (оротова кислота), Вітамін В15 (пангамова кислота), холін, вітамін Вт (карнітин), вітамін U (сметилметіонінсульфонійхлорид), n-амінобензойна кислота (ПАБК).	2
5.7. Ферменти – біокаталізатори білкової природи Історія вчення про ферменти. Біосинтез та клітинна локалізація ферментів. Методи виділення та очистки ферментів. Загальні властивості ферментів. Хімічна природа ферментів. Ізоферменти. Механізм дії ферментів. Номенклатура і класифікація ферментів. Взаємозв'язок між ферментами. Ферменти в народному господарстві, медицині, ветеринарії, зоотехнії.	2
5.8. Біологічна роль і класифікація гормонів Загальна характеристика гормонів. Гормони гіпоталамуса, гіпофіза, епіфіза, щитовидної залози, паращитовидної залози, загрудинної залози, 4 10 підшлункової залози, чоловічі та жіночі статеві гормони, гормони кори наднирників, гормоніди.	2
Разом за змістовий модуль 5	16

6.2. Практичні заняття

№п/п	Тема	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія		
1	Еквівалент. Визначення молярної маси еквівалентів металу	2
2	Будова атома. Періодичний закон.	2
3	Кінетика хімічних реакцій	2

4	Загальна характеристика розчинів. Розчини неелектролітів	2
5	Властивості розчинів електролітів.	2
6	Рівноваги в розчинах слабких електролітів. Буферні розчини. Гідроліз	2
7	Координаційні сполуки, їх одержання і вивчення властивостей	2
8	Окисно-відновні реакції (ОВР)	2
Разом за змістовий модуль 1		16
Змістовий модуль 2. Фізична та колоїдна хімія		
9	Основи хімічної термодинаміки і термохімії	2
10	Поверхневий натяг і методи його визначення. Загальна характеристика	2
11	Адсорбція	2
12	Осмоз і осмотичний тиск	2
13	Колоїдні розчини і методи їх приготування	2
14	Властивості колоїдних розчинів	2
15	Способи одержання і властивості розчинів високомолекулярних сполук (ВМС)	4
Разом за змістовий модуль 2		16
Змістовий модуль 3. Аналітична хімія		
16	Основні етапи аналітичного визначення. Методи вираження і визначення концентрації	2
17	Ідентифікація елементів хімічними методами – виявлення йонів металів та неметалів	2
18	Ідентифікація елементів хімічними методами – виявлення йонів металів та неметалів	2
19	Сучасний кількісний аналіз. Інструментальні та фізичні методи	2
20	Хроматографічні та електрохімічні методи аналізу	2
Разом за змістовий модуль 3		10
Змістовий модуль 4. Основи органічної хімії		
21	Основи будови органічних сполук. Ізомерія. Класифікація та номенклатура органічних сполук	2
22	Вуглеводні. Будова та властивості.	2
23	Спирти. Феноли	2

24	Карбонові кислоти та їх похідні	2
25	Жири. Склад, будова, властивості, знаходження жирів в харчових продуктах	2
26	Моносахариди. Олігосахариди, полісахариди. Склад, будова, властивості	2
27	Нуклеїнові кислоти	2
28	Білки. Склад, будова, властивості, знаходження білків в харчових продуктах	2
29	Гетероциклічні сполуки. Алкалоїди	2
30	Хімія харчових добавок	2
Разом за змістовий модуль 4		20
Змістовий модуль 5. Основи біохімії		
31	Тема 5.1. Біологічна роль, класифікація і характеристика вуглеводів, їх біотрансформація	4
32	Тема 5.2. Біологічна роль і характеристика ліпідів, їх біотрансформація	4
33	Тема 5.3. Біологічна роль і характеристика нуклеїнових кислот, їх біотрансформація	4
34	Тема 5.4. Будова та властивості амінокислот і білків, їх біотрансформація	4
35	Тема 5.5. Загальна характеристика мінеральних речовин	4
36	Тема 5.6. Біологічна роль і класифікація вітамінів	4
37	Тема 5.7. Ферменти – біокаталізатори білкової природи	2
38	Тема 5.8. Біологічна роль і класифікація гормонів	2
Разом за змістовий модуль 6		28
Всього		90

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія		

1	Просторова будова молекул. Полярні і неполярні молекули. Міжмолекулярна взаємодія.	4
2	Енергія активації. Теорії активних зіткнень молекул та перехідного стану. Каталіз. Енергія активації каталітичних	4
3	Розчинність газів у рідинах. Залежність розчинності газів від тиску (закон Генрі-Дальтона), природи газу та розчинника,	6
4	Загальні умови протікання реакцій до кінця (утворення малодисоційованої сполуки, утворення малорозчинної сполуки,	6
5	Роль рН у найрізноманітніших явищах і процесах. Скляний електрод. Кислотно-основні індикатори. Розрахунок рН	6
6	Визначення напрямку окисно-відновних реакцій за різницею стандартних електродних потенціалів. Використання окисно-	6
Разом за змістовий модуль 1		32
Змістовий модуль 2. Фізична і колоїдна хімія		
7	Хімічна термодинаміка. Основні поняття: - система, процес, термодинамічні змінні. Робота, теплота, внутрішня енергія.	6
8	Визначення електропровідності розчинів Гальванічні елементи. Концентраційні кола.	6
9	Дослідження поверхневих явищ, роботи Ленгмюра, Френдліха, Цвета. Застосування хроматографії у контролі харчових	6
10	Методи очищення колоїдних розчинів	6
11	Коагуляційні методи очищення промислових вод на підприємствах сільськогосподарської промисловості.	4
Разом за змістовий модуль 2		28
Змістовий модуль 3. Аналітична хімія		
12	Зв'язок аналітичних класифікацій йонів з періодичною системою.	4
13	Гравіметричний аналіз. Розрахунки в гравіметричному аналізі.	4
14	Титриметричний аналіз. Основні поняття.	4
15	Класифікація інструментальних методів аналізу. Оптичні методи аналізу.	4
16	Електрохімічні методи аналізу, їх класифікація.	4
Разом за змістовий модуль 3		20
Змістовий модуль 4. Основи органічної хімії		
17	Якісний аналіз органічних речовин. Кількісний аналіз органічних речовин. Виведення емпіричної та молекулярної формули органічних речовин	4

18	Поняття просторової будови та просторової ізомерії органічних речовин і способи вказання їх конфігурації	4
19	Методи контролю якості жирів. Значення жирів як складової частини їжі. Висихаючі масла. Твіни і спени. Маргарини. Циклічні ліпіди. Стероїди. Каротиноїди	4
20	Вуглеводи клітинних оболонок плодів, овочів і фруктів	4
21	Загальна характеристика амінокислот	4
22	Білки харчової сировини (білки злакових, білки бобових культур, - білки олійних культур, білки картоплі, овочів та плодів, білки м'яса та молока). Нові форми білкової їжі. Перетворення білків у технологічному потоці	4
23	Піридин, його будова, способи добування. Властивості піридину, природа його ароматичного стану. Похідні піридину	4
24	Харчові добавки, що уповільнюють мікробіологічне псування харчової сировини та готових продуктів	4
Разом за змістовий модуль 4		32
Змістовий модуль 5. Основи біохімії		
25	Обмін речовин – як єдине ціле	6
26	Будова клітини (схема). Структурні компоненти клітини	6
27	Класифікація вуглеводів. Вивчення структурних формул	6
28	Ліпіди. Схематичне зображення клітинної мембрани	4
29	Схематичне зображення рівнів організації білкової молекули Вивчити формули амінокислот	4
30	Роль жиророзчинних вітамінів та антиоксидантів у функціонуванні тканин	4
31	Перекисне окислення ліпідів	4
32	Ферменти антиоксидантної системи	4
Разом за змістовий модуль 5		38
Всього		150

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Роль розчинів в життєдіяльності організмів.
2. Протолітична теорія кислот та основ Бренстеда-Лоурі.
3. Біологічні буферні системи.
4. Використання окисно-відновних реакцій у хімічному аналізі.
5. Біологічна роль сполук фтору, хлору, броду та йоду.

6. Використання в медицині, санітарії та фармації хлорного вапна, хлорної води, препаратів активного хлору та йоду, хлоридної кислоти, фторидів, хлоридів, бромідів та йодидів.
7. Використання солей міді, цинку, марганцю, заліза, кобальту, інших біогенних металів у тваринництві.
8. Методи ідентифікації хімічних речовин.
9. Поняття, класифікація, склад і особливості виготовлення біологічно активних харчових добавок.
10. Склад, будова, властивості, знаходження білків в харчових продуктах.
11. Склад, будова, властивості, знаходження жирів в харчових продуктах.
12. Склад, будова, властивості, знаходження вуглеводів в харчових продуктах.
13. Біологічно активні речовини в харчових технологіях.
14. Денатурації та деструкції білкових речовин сировини та харчових продуктів під час технологічного оброблення.
15. Хімічний склад рослинних олій.
16. Хімічний склад твердих топлених жирів.
17. Хімічний склад маргарину.
18. Харчові добавки в продуктах харчування.
19. Вітамінізація продуктів.
20. Застосування ферментних препаратів у технології хліба.
21. Харчові добавки, які уповільнюють мікробіологічне та окислювальне псування (консерванти, антибіотики).
22. Основи теорії розчинів (С. Арреніус, Вант-Гофф).
23. Електрохімічні дослідження В. Нернста.
24. Виникнення і розвиток колоїдної хімії.
25. Дослідження поверхневих явищ (роботи Ленгмюра, Френдліха, Цвета).
26. Прогрес фізичних методів дослідження (спектроскопія, рентгеноструктурний аналіз, мас-спектроскопія, лазерна хімія, молекулярні пучки та інші методи).
27. Вплив досягнень фізики на розвиток хімічної науки.
28. Використання нанодисперсних частинок біогенних металів.
29. Застосування хроматографії у контролі харчових виробництв.
30. Коагуляційні методи очищення промислових вод на підприємствах сільськогосподарської промисловості.
31. Адсорбція і біологічні процеси. Використання адсорбції в сільському господарстві.
32. Біологічні мембрани, їх роль в біологічних об'єктах.

33. Застосування електродіалізу й ультрафільтрації для очищення природної й технічної води.
34. Забруднення навколишнього середовища аерозолями, емульсіями та їх руйнування.
35. Незвичайні оптичні ефекти в колоїдній хімії.
36. Осмос у живій природі.
37. Значення та закономірності фотосинтезу.
38. Теплова смерть Всесвіту та межі застосування другого закону термодинаміки.
39. Грубодисперсні системи: аерозолі, порошки, суспензії, емульсії, піни.
40. Колоїдні нанорозмірні системи та їх застосування у сільському господарстві.
41. Поняття, класифікація, склад і особливості виготовлення біологічно активних харчових добавок.
42. Склад, будова, властивості, знаходження білків в харчових продуктах.
43. Біологічна цінність білків та методи її оцінки.
44. Основні білки тваринної та рослинної сировини і продуктів, їх характеристика.
45. Склад, будова, властивості, знаходження жирів в харчових продуктах.
46. Склад, будова, властивості, знаходження вуглеводів в харчових продуктах.
47. Полісахариди: крохмаль, глікоген їх склад, будова, фізичні та хімічні властивості.
48. Незасвоювані полісахариди: целюлоза, пектин, камеді, альгінати, їх роль у харчуванні людини.
49. Харчові органічні барвники.
50. Синтетичні та натуральні ароматизатори.
51. Біологічно активні речовини в харчових технологіях.
52. Денатурації та деструкції білкових речовин сировини та харчових продуктів під час технологічного оброблення.
53. Фенольні кислоти: розповсюдження в природі, харчові джерела.
54. Хімічний склад рослинних олій.
55. Хімічний склад твердих топлених жирів.
56. Хімічний склад маргаринів та спреїв.
57. Вітамінізація харчових продуктів жиро- та водорозчинними формами каротиноїдів.
58. Якісні реакції на вітаміни групи Д, Е, К.
59. Харчові добавки в продуктах харчування.
60. Перетворення білків у харчових технологіях.
61. Перетворення вуглеводів при виробництві харчових продуктів.
62. Перетворення ліпідів у технологіях харчових продуктів.
63. Вітамінізація продуктів.
64. Органічні кислоти в харчуванні.

65. Речовини, які змінюють структуру та фізико-хімічні властивості харчових продуктів (загусники, драглеутворювачі, емульгатори).
66. Застосування ферментних препаратів у технології хліба.
67. Харчові добавки, які уповільнюють мікробіологічне та окислювальне псування (консерванти, антибіотики).
68. Основні органічні компоненти молока.
69. Фізико-хімічні методи визначення вмісту харчових добавок і вітамінів в продуктах харчування.
70. Синтетичні миючі засоби на основі алканів. Механізм миючої дії.
71. Роль мінеральних речовин в організмі. Причини порушення обміну мінеральних речовин.
72. Біологічна активність макроелементів в організмі людини, засвоєння, потреба, джерела.
73. Біологічна активність мікроелементів в організмі людини, засвоєння, потреба, джерела.
74. Біологічне значення s-, p-, d- елементів, як складників поживних речовин, їх роль в метаболізмі.
75. Аналітичні методи визначення якості молока.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах; лабораторних досліджень; конференцій; ділових та рольових ігор.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Неорганічна та аналітична хімія» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані розрахункові, лабораторні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, 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.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$\text{БПК} = \frac{\text{САЗ} \times \text{max ПК}}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

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

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

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практич-ні заняття	Самостій-на робота	Модуль-ний контроль	ІНДЗ	Загаль-ний бал
Максимально можлива кількість балів	10	30	10	40	10	100

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «іспит»

Види робіт	Лекції	Прак-тичні заняття	Самос-тійна робота	Модуль-ний контроль	ІНДЗ	Підсум-ковий контроль	Загаль-ний бал
Макси-мально можлива кількість балів	10	20	10	20	10	30	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Нормативно-технічна документація;

Технічні засоби:

1. Спектрофотометр СФ-26;
2. Шафа сушильна;
3. Ваги електронні;
4. Ваги аналітичні з різновесами;
5. Центрифуги;
6. Рефрактометр;
7. рН-метр
8. Водяна баня;
9. Мікроскоп;
10. Ареометри;
11. Плитка електрична;
12. Лабораторні установки для визначення титрованої кислотності, лужності;
13. Магнітна мішалка.
14. Лабораторний посуд.
15. Апарат для дистиляції води
16. Колонка адсорбційна
17. Прилад для отримання та збору газів
18. Бюретки

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базова література

1. Кононський О.І. Біохімія тварин. – К.: Вища школа, 2006. – 455 с.
2. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія. Підручник. – 2-е вид. доп. і випр. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 312 с.
3. Цехмістренко С.І., Кононський О.І., Цехмістренко О.С. Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії. Практикум: Навч. посіб., 2011. – 216 с.
4. Габ А.І., Шахін Д.Б., Малишев В.В. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу. Видавництво Університет «Україна», 2018. – 396 с.
5. Левітін Є.Я. Загальна та неорганічна хімія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Є.Я. Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Клюєва; за заг. ред. Є.Я. Левітіна. – 3-тє вид. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
6. Малишев В., Куцевська Н., Брускова Д. Фізична та колоїдна хімія. Видавництво Університет «Україна», 2020. – 530 с.
7. Раскола Л.А. Загальна хімія. Теорія та практика: навчальний посібник / Л.А. Раскола, Т.О. Кіосе. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 212 с.

Додаткова література

1. Цехмістренко С.І., Кононський О.І. Біохімія молока та молокопродуктів: Навч. посіб. / С.І. Цехмістренко, О.І. Кононський. – Біла Церква, 2014. – 168 с.
2. Цехмістренко С.І., Цехмістренко О.С. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів: Навч. посіб. / С.І. Цехмістренко, О.С. Цехмістренко. – Біла Церква, 2014. – 192 с.
3. Чеботарьов О.М. Аналітична хімія. Кількісний аналіз: практикум для студентів ф-ту хімії та фармації / О.М. Чеботарьов, С.В. Топоров, О.М. Гузенко, Р.Є. Хома, Д.В. Снігур. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 80 с.
4. Перлова О.В. Фізична хімія. Хімічна кінетика. Каталіз: практикум / О.В. Перлова, Л.М. Солдаткіна. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2021. – 104 с.

Адреси сайтів в INTERNET

<http://virlib.eunnet.net/?doc=mm.html>

<http://www.chemfinder.com>

<http://www.chemjournals.net>

<http://himiya.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.nbu.gov.ua/>