

**Комунальний заклад Київської обласної ради  
«Чернобильський медичний фаховий коледж»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Заступник директора  
з навчальної роботи

Тетяна КРАВЧЕНКО

*31* » *08* 20*23*.

Циклова комісія природничо-наукових дисциплін

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

**МЕДИЧНА ХІМІЯ**

Галузь знань	22 Охорона здоров'я
Спеціальність	223 Медсестринство
Освітньо-професійна програма	Лікувальна справа
Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Вид освітнього компонента	Нормативна
Мова викладання	Українська

Яготин  
2023

Робоча програма **Медична хімія**  
для здобувачів освіти за спеціальністю **223 Медсестринство,**  
Освітньо-професійна програма **Лікувальна справа**  
**2023 року**

**Карасюк Тетяна Валентинівна, викладач вищої категорії,  
викладач-методист**

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії **природничо-  
наукових дисциплін**

Протокол № 1 від " 31 " 08 2023 року

Голова комісії  **Олександр ТОЛКАЧОВ**

Перезатверджена

20 \_\_ рік

20 \_\_ рік

20 \_\_ рік

20 \_\_ рік

## 1. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, освітньо- професійний ступінь	Характеристика освітнього компонента
Кількість кредитів – <u>3</u>	Галузь знань <b><u>22 Охорона здоров'я</u></b>  Спеціальність <b><u>223 Медсестринство</u></b>	Нормативна
Загальна кількість годин - <b>90</b>	Освітньо-професійна програма: <b><u>Лікувальна справа</u></b>	<b>Рік підготовки:</b>
		<b><i>1-й</i></b>
		<b>Семестр</b>
		<b><i>1-й</i></b>
		<b>Лекції:</b>
		<b><i>24 год</i></b>
		<b>Практичні:</b>
<b><i>36 год.</i></b>		
<b>Самостійна робота:</b>		
<b><i>30 год.</i></b>		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи здобувача освіти -	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <b><i>фаховий молодший бакалавр</i></b>	<b>Вид контролю:</b> <b><i>Диф. залік</i></b>

## 2. Мета та завдання освітнього компонента

Програму з компонента “Медична хімія” для закладів фахової передвищої освіти за спеціальністю 223 Медсестринство, ОПП “Лікувальна справа” складено відповідно до складових галузевих стандартів фахової передвищої освіти, затверджених МОН України (08.11.2021 р. № 1202), ОПП та навчальних планів 2023 р.

За навчальним планом медична хімія вивчається на першому році навчання. На освітню компоненту відведено 90 год, з них лекцій — 24, практичних занять — 36, самостійної позааудиторної роботи — 30 год.

Навчальна програма компонента складається з трьох розділів: біонеорганічна хімія, фізична і колоїдна хімія, біоорганічна хімія.

Медична хімія як освітня компонента:

- ґрунтується на вивченні здобувачами освіти медичної біології, біофізики, морфологічних компонент та інтегрується з цими компонентами;
- закладає основи вивчення здобувачами освіти молекулярної біології, генетики, фізіології, патології, загальної та молекулярної фармакології, токсикології та пропедевтики клінічних дисциплін;
- закладає основи клінічної діагностики найпоширеніших захворювань, моніторингу перебігу захворювання, контролю за ефективністю застосування лікарських засобів та заходів, спрямованих на запобігання виникненню та розвитку патологічних процесів.

Видами навчальних занять, згідно з навчальним планом, є:

- лекції;
- практичні заняття;
- лабораторні заняття;
- самостійна робота здобувачів освіти.

Теми лекцій розкривають проблемні питання відповідних розділів біонеорганічної хімії, фізичної та колоїдної хімії, біоорганічної хімії.

Практичні заняття за формою є лабораторно-практичними, оскільки передбачають:

- лабораторні дослідження з виявлення певних класів біонеорганічних та біоорганічних сполук;
- проведення якісних реакцій та оцінювання показників під час лабораторного дослідження розчинів;
- вирішення проблемних завдань, які мають експериментальне або клініко-біохімічне значення.

Циклова комісія закладу освіти має право вносити зміни до навчальної програми 15 % залежно від організаційних і технічних можливостей, напрямів наукових досліджень, екологічних особливостей регіону, але в цілому обсяг вимог з компонента, згідно з кінцевою метою ОПП та навчальними планами, має бути виконаний.

Засвоєння тем контролюється на практичних заняттях відповідно до конкретних завдань. Рекомендується застосовувати такі засоби діагностики рівня підготовки здобувачів освіти: комп'ютерні тести, розв'язування ситуаційних задач, тестові завдання, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінювання їх результатів, контроль практичних навичок.

***Здобувачі освіти повинні оволодіти компетентностями:***

### **Загальні компетентності (ЗК)**

ЗК. 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку

суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК. 3. Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.

ЗК. 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК. 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК. 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК. 8. Здатність до міжособистісної взаємодії.

### **Спеціальні (фахові) компетентності (СК)**

СК. 5. Здатність до динамічної адаптації та саморегуляції у важких життєвих і професійних ситуаціях з урахуванням механізму управління власними емоційною, мотиваційно-вольовою, когнітивною сферами.

СК. 7. Здатність до вміння обирати обґрунтовані рішення в стандартних клінічних ситуаціях, спираючись на здобуті компетентності та нести відповідальність відповідно до законодавства.

СК. 8. Здатність до використання інформаційного простору та сучасних цифрових технологій в професійній медичній діяльності.

СК. 13. Здатність до використання професійно профільованих знань, умінь та навичок для здійснення санітарно-гігієнічних і лабораторних досліджень, протиепідемічних та дезінфекційних заходів.

### **Програмні результати навчання (РН)**

РН. 2. Застосовувати сучасні цифрові та комунікативні технології для пошуку інформації та документування результатів професійної діяльності.

РН. 5. Дотримуватися правил охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Після вивчення освітнього компонента здобувачі освіти **повинні знати:**

- основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму;
- хімічні властивості та перетворення біонеорганічних речовин у процесі життєдіяльності організму;
- загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини;
- відповідність структури біорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини;
- реакційну здатність вуглеводів, ліпідів, амінокислот, що забезпечує їхні функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі;
- особливості будови та перетворень в організмі біорганічних сполук — основи їхньої фармакологічної дії як лікарських засобів.

**Здобувачі освіти повинні вміти:**

- трактувати взаємозв'язок між біологічною роллю s-, p- і d-елементів та формою, в якій вони знаходяться в організмі;
- пояснювати принципи будови комплексних сполук;
- пояснювати особливості будови комплексних сполук як основи для їх застосування в хелатотерапії;
- вміти характеризувати кількісний склад розчинів та готувати розчини із заданим кількісним складом;
- робити висновки щодо кислотності біологічних рідин на основі водневого показника;

- пояснювати механізм дії буферних систем та їх роль у підтриманні кислотно-основної рівноваги в біосистемах.
- аналізувати хімічні та біохімічні процеси з позиції теплових ефектів;
- аналізувати залежність швидкості реакцій від концентрації та температури;
- інтерпретувати залежність швидкості реакції від енергії активації;
- пояснювати механізм утворення електродних потенціалів;
- аналізувати принципи методу потенціометрії та робити висновки щодо його використання в медико-біологічних дослідженнях;
- вимірювати окисно-відновні потенціали та прогнозувати напрям окисно-відновних реакцій.
- трактувати хімічні та біохімічні процеси з позиції теорій адсорбції на рухомій та нерухомій межах поділу фаз;
- вміти використовувати знання про фізикохімію дисперсних систем для інтерпретації процесів у біологічних системах;
- пояснювати вплив зовнішніх факторів на стійкість колоїдних систем;
- пояснювати вплив температури, рН середовища на стійкість високомолекулярних сполук;
- робити висновки та аналізувати взаємозв'язок між будовою, конфігурацією й конформацією біоорганічних сполук;
- пояснювати залежність біологічної активності від просторової будови речовини;
- аналізувати особливості будови  $\alpha$ -амінокислот як основи біополімерів — білків, що є структурними компонентами всіх тканин організму;
- аналізувати особливості будови та перетворень в організмі гомополісахаридів як харчових речовин — джерел енергії для процесів життєдіяльності;
- аналізувати принципи методів виявлення та визначення моносахаридів у крові, сечі, слині;
- пояснювати залежність реакційної здатності гетероциклічних сполук від їхньої будови, що сприяє їх біосинтезу в організмі та лабораторному синтезу з метою одержання лікарських засобів;
- аналізувати значення мононуклеотидів для побудови нуклеїнових кислот і дії нуклеотидних коферментів.

***Здобувачі освіти мають бути поінформовані про:***

- сучасні методи фізико-хімічного аналізу біоорганічних сполук;
- нові лікарські препарати з групи хелатних комплексів;
- фармакологічно активні полімерні речовини, які застосовують як лікарські засоби;
- нові напрями й методи в молекулярній діагностиці хвороб людини, розшифруванні нуклеотидних послідовностей геному вищих організмів та розроблення цих питань як конкретної біотехнологічної проблеми.

## 4. Структура освітнього компонента

№ з/п	Тема	Кількість годин				
		Загальний обсяг	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
<b>Розділ 1. Біонеорганічна хімія</b>						
1	Біогенні s-, p-, d-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині. Вплив цих елементів та їхніх сполук на організм людини	10	2	—	6	2
2	Комплексні сполуки	4	—	2	—	2
3	Вчення про розчини	6	2	2	—	2
4	Кисотно-основна рівновага в біологічних рідинах. Водневий показник. Гідроліз солей	5	1	2	—	2
5	Буферні системи. Класифікація та механізм дії. Буферні розчини	5	1	2	—	2
6	Охорона праці в галузі Диференційований залік	2	2	-	—	—
<b>Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія</b>						
7	Основи хімічної термодинаміки та біоенергетики	3	1	—	—	2
8	Кінетика біохімічних реакцій. Хімічна рівновага	4	1	2	—	1
9	Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Електропровідність розчинів: питома, молярна, гранична. Електродні потенціали та механізм їх виникнення	5	1	2	—	2
10	Адсорбція на рухомій і нерухомій межі поділу фаз. Адсорбція електролітів. Хроматографія та її застосування в біології і медицині	5	1	—	2	2
11	Одержання, очищення та властивості колоїдних розчинів. Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист. Оптичні та електричні властивості дисперсних систем	4	1	2	—	1
12	Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка	3	1	—	—	2
	Диференційований залік					
<b>Розділ 3. Біоорганічна хімія</b>						
13	Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук	5	1	2	—	2
14	Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів та їхніх похідних	3	1	2	—	2
15	Карбонільні сполуки. альдегіди і кетони. Карбонові кислоти, вищі жирні кислоти. Ліпіди	8	2	4	—	2
16	Гетерофункціональні сполуки	5	1	2	—	2
17	$\alpha$ -Амінокислоти, пептиди, білки	4	1	2	—	1
18	Вуглеводи: моносахариди та їхні похідні, дисахариди, полісахариди	5	2	—	2	1
19	Гетероциклічні сполуки	2	1	—	—	1
20	Нуклеїнові кислоти	2	1	—	—	1
	Диференційований залік					
	<b>Усього:</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>30</b>

## 5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>1 семестр</i>		
<b><i>Розділ 1. Біонеорганічна хімія</i></b>		
1	Біогенні s-, p-, d-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині. Вплив цих елементів та їхніх сполук на організм людини	2
2	Вчення про розчини	2
3	Кисотно-основна рівновага в біологічних рідинах. Водневий показник. Гідроліз солей Буферні системи. Класифікація та механізм дії. Буферні розчини	2
4	Охорона праці в галузі.	2
<b><i>Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія</i></b>		
5	Основи хімічної термодинаміки та біоенергетики Кінетика біохімічних реакцій. Хімічна рівновага	2
6	Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Електропровідність розчинів: питома, молярна, гранична. Електродні потенціали та механізм їх виникнення Адсорбція на рухомій і нерухомій межі поділу фаз. Адсорбція електролітів. Хроматографія та її застосування в біології і медицині	2
7	Одержання, очищення та властивості колоїдних розчинів. Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист. Оптичні та електричні властивості дисперсних систем Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка	2
<b><i>Розділ 3. Біоорганічна хімія</i></b>		
8	Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів та їхніх похідних	2
9	Карбонільні сполуки. альдегіди і кетони. Карбонові кислоти, вищі жирні кислоти. Ліпіди	2
10	Гетерофункціональні сполуки $\alpha$ -Амінокислоти, пептиди, білки	2
11	Вуглеводи: моносахариди та їхні похідні, дисахариди, полісахариди	2
12	Гетероциклічні сполуки. Нуклеїнові кислоти.	2
<b>Усього:</b>		<b>24</b>

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>1 семестр</i>		
<b><i>Розділ 1. Біонеорганічна хімія</i></b>		
1	Біогенні s-, p-, d-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині. Вплив цих елементів та їхніх сполук на організм людини	2
2	Біогенні s-, p-, d-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині. Вплив цих елементів та їхніх сполук на організм людини	2
3	Біогенні s-, p-, d-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині. Вплив цих елементів та їхніх сполук на організм людини	2
4	Комплексні сполуки	2
5	Вчення про розчини	2
6	Кислотно-основна рівновага в біологічних рідинах. Водневий показник. Гідроліз солей	2
7	Буферні системи. Класифікація та механізм дії. Буферні розчини Диференційований залік	2
<b><i>Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія</i></b>		
8	Кінетика біохімічних реакцій. Хімічна рівновага	2
9	Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Електропровідність розчинів: питома, молярна, гранична. Електродні потенціали та механізм їх виникнення	2
10	Адсорбція на рухомій і нерухомій межі поділу фаз. Адсорбція електролітів. Хроматографія та її застосування в біології і медицині	2
11	Одержання, очищення та властивості колоїдних розчинів. Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист. Оптичні та електричні властивості дисперсних систем. Диференційований залік	2
<b><i>Розділ 3. Біоорганічна хімія</i></b>		
12	Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук	2
13	Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів та їхніх похідних	2
14	Карбонільні сполуки. альдегіди і кетони.	2
15	Карбонові кислоти, вищі жирні кислоти. Ліпіди	2
16	Гетерофункціональні сполуки	2
17	$\alpha$ -Амінокислоти, пептиди, білки	2
18	Вуглеводи: моносахариди та їхні похідні, дисахариди, полісахариди Диференційований залік	2

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>4 семестр</i>		
1	Біогенні s-, p-, d-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині. Вплив цих елементів та їхніх сполук на організм людини	2
2	Комплексні сполуки	2
3	Вчення про розчини	2
4	Кислотно-основна рівновага в біологічних рідинах. Водневий показник. Гідроліз солей	2
5	Буферні системи. Класифікація та механізм дії. Буферні розчини	2
<i>Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія</i>		
6	Основи хімічної термодинаміки та біоенергетики	1
7	Кінетика біохімічних реакцій. Хімічна рівновага	2
8	Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Електропровідність розчинів: питома, молярна, гранична. Електродні потенціали та механізм їх виникнення	2
9	Адсорбція на рухомій і нерухомій межі поділу фаз. Адсорбція електролітів. Хроматографія та її застосування в біології і медицині	1
10	Одержання, очищення та властивості колоїдних розчинів. Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист. Оптичні та електричні властивості дисперсних систем	2
11	Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка	2
<i>Розділ 3. Біоорганічна хімія</i>		
12	Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів та їхніх похідних	2
13	Карбонільні сполуки. альдегіди і кетони. Карбонові кислоти, вищі жирні кислоти. Ліпіди	2
14	Гетерофункціональні сполуки $\alpha$ -Амінокислоти, пептиди, білки	2
15	Вуглеводи: моносахариди та їхні похідні, дисахариди, полісахариди	2
16	Гетероциклічні сполуки Нуклеїнові кислоти	2

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>4 семестр</i>		
<b>Біонеорганічна хімія</b>		
1	Біогенні <i>p</i> -елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині	2
2	Біогенні <i>d</i> -елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині.	2
3	Комплексні сполуки в медицині та фармації.	2
4	Розчини. Фізіологічні розчини, їх склад і застосування.	2
5	Водноелектролітний баланс – необхідна умова гомеостазу Водневий показник. Типи протеолітичних реакцій. Роль гідролізу в біохімічних процесах	2
6	Буферні розчини.	2
<b>Фізична і колоїдна хімія</b>		
7	Термохімічні розрахунки для визначення енергетичної цінності продуктів харчування.	1
8	Каталіз і каталізатори. Ферменти як біологічні каталізатори. Механізм дії ферментів.	1
9	Електропровідність електролітів. Кондуктометрія	1
10	Адсорбція. Хроматографія та її застосування в біології й медицині. Принцип хроматографічного аналізу. Практичне застосування хроматографічних методів (описати).	2
11	Електрокінетичні явища.	2
12	Аерозолі, суспензії, емульсії. Застосування мікрогетерогенних систем у медичній практиці.	1
13	Значення ВМС у медицині та фармації. Значення набухання у фізіології організму. Висолювання біополімерів з розчинів. Коацервація та її роль у біологічних системах. Амфотерність білків. Методи визначення ІЕТ.	2
<b>Біоорганічна хімія</b>		
14	Просторова будова органічних сполук.	2

15	Багатоатомні спирти. Будова, номенклатура та ізомерія фенолів, амінів.	<b>1</b>
16	Медико-біологічне значення альдегідів і кетонів	<b>1</b>
17	Функціональні похідні карбонових кислот. Мила. Фосфоліпіди.	<b>1</b>
18	Поняття та назви гетерофункціональних сполук. Поняття про функціональні сполуки.	<b>1</b>
19	Структурна організація білків. Значення амінокислот та білків для організму.	<b>1</b>
20	Аскорбінова кислота. Дисахариди.	<b>1</b>
21	Лікарські засоби на основі гетероциклічних сполук. Будова нуклеїнових кислот (нуклеозиди, нуклеотиди).	<b>2</b>

*Примітка.* Години для самостійної роботи здобувачів освіти розподіляють за темами циклові комісії закладів освіти.

## 8. Програма освітнього компонента

		Зміст	
1	Лекція	<p style="text-align: center;"><b>Розділ 1. Біонеорганічна хімія</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Біогенні s-, p-, d-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині. Вплив цих елементів та їхніх сполук на організм людини</b></p> <p>s-Елементи (Na, K, Ca, Mg). Будова атомів s-елементів та хімічні властивості. Біологічна роль s-елементів та медичне застосування їхніх сполук. Біологічна роль інших s-елементів та медичне застосування їхніх сполук. Органогени. Будова атомів p-елементів та хімічні властивості. Властивості та біологічна роль органогенних елементів. Лікарські засоби, що містять елементи-органогени. Інші біологічно важливі p-елементи (Селен, Йод, Бром, Флуор, Бор, Силіцій, Алюміній, Станум, Плюмбум, Арсен). Метали життя. Будова атомів d-елементів та хімічні властивості: кислотно-основні, окисно-відновні. Біологічна роль d-елементів. Потреба людини в макро- та мікроелементах. Застосування сполук d-елементів у медичній практиці. Токсична дія d-елементів та їхніх сполук.</p>	2
1	Лабораторне заняття	<p style="text-align: center;"><b>Біогенні s- елементи</b></p> <p>Електронна структура та електронегативність s-елементів. Типові хімічні властивості s- елементів їхніх сполук. Зв'язок між місцезнаходженням s- елементів у періодичній системі та їхнім вмістом в організмі. Якісні реакції на катіони s<sup>1</sup>-елементів (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>) і s<sup>2</sup>-елементів (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>).</p> <p style="text-align: center;"><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— трактувати взаємозв'язок між біологічною роллю біогенних s-елементів та формою, в якій вони знаходяться в організмі;</li> <li>— виконувати та інтерпретувати якісні реакції біоелементів, йонів із вмістом органогенів.</li> </ul>	2
2	Лабораторне заняття	<p style="text-align: center;"><b>Біогенні p-елементи</b></p> <p>Електронна структура та електронегативність p-елементів. Типові хімічні властивості p-елементів та їхніх сполук. Зв'язок між місцезнаходженням p-елементів у</p>	2

3	<p>Лабораторне заняття</p>	<p>періодичній системі та їхнім вмістом в організмі. Якісні реакції на аніони <math>\text{CO}_3^{2-}</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{NO}_2^-</math>, <math>\text{SO}_3^{2-}</math>.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— трактувати взаємозв'язок між біологічною роллю біогенних <i>p</i>-елементів та формою, в якій вони знаходяться в організмі;</li> <li>— виконувати та інтерпретувати якісні реакції біоелементів, йонів із вмістом органогенів.</li> </ul> <p><b>Біогенні <i>d</i>-елементи</b> Електронна структура та електронегативність <i>d</i>-елементів. Типові хімічні властивості <i>d</i>-елементів та їхніх сполук: реакції зі зміною ступеня окиснення. Якісні реакції на йони <i>d</i>-елементів (<math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{3+}</math>, <math>\text{Cu}^{2+}</math>, <math>\text{Zn}^{2+}</math>, <math>\text{Mn}^{2+}</math>).</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— трактувати взаємозв'язок між біологічною роллю <i>d</i>-елементів та формою, в якій вони знаходяться в організмі;</li> <li>— виконувати та інтерпретувати якісні реакції на йони <i>d</i>-елементів;</li> <li>— класифікувати хімічні властивості та перетворення біоенергетичних речовин у процесі життєдіяльності організму.</li> </ul>	2
	Самостійна Робота	<p><i>Біогенні <i>p</i>-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині</i> <i>Біогенні <i>d</i>-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині.</i></p>	2
	Самостійна робота	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реакції комплексоутворення. Координаційна теорія А. Вернера. Поняття про комплексоутворювач (центральний йон). Поняття про ліганди. Координаційна ємність (дентатність) лігандів. Внутрішня та зовнішня сфери комплексів. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках.</li> <li>2. Ізомерія комплексних сполук.</li> <li>3. Застосування комплексних сполук у медицині та фармації</li> </ol>	2
4	Практичне заняття	<p><b>Тема 2. Комплексні сполуки</b> Сучасні уявлення про будову комплексних сполук. Класифікація комплексних сполук за зарядом внутрішньої сфери та за природою лігандів. Номенклатура комплексних сполук. Добування та властивості комплексних сполук.</p>	2

2	Лекція	<p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— складати формули та рівняння реакцій комплексоутворення для розуміння природних комплексних сполук у життєдіяльності організмів;</li> <li>— пояснювати принципи будови комплексних сполук.</li> </ul> <p><b>Тема 3. Вчення про розчини</b></p> <p>Роль розчинів у життєдіяльності організмів. Механізм процесів розчинення. Термодинамічний підхід до процесу розчинення. Розчинність речовин.</p> <p>Розчинність газів у рідинах. Залежність розчинності газів від тиску (закон Генрі—Дальтона), природи газу та розчинника, температури. Вплив електролітів на розчинність газів (закон Сеченова). Розчинність газів у крові. Кесонна хвороба.</p> <p>Розчинність рідин і твердих речовин у рідинах. Залежність розчинності від температури, природи розчинюваної речовини та розчинника. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста та його значення в явищі проникності біологічних мембран.</p>	2
5	Практичне заняття	<p>Способи вираження кількісного складу розчинів.</p> <p>Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Масова частка розчиненої речовини, молярна концентрація, молярна концентрація еквівалента, титр.</p> <p>Приготування розчинів із заданим кількісним складом</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти характеризувати кількісний склад розчинів;</li> <li>— вміти готувати розчини із заданим кількісним складом.</li> </ul>	2
	Самостійна робота	<p><i>Розчини. Фізіологічні розчини, їхній склад і застосування.</i></p>	2
3	Лекція	<p><b>Тема 4. Кислотно-основна рівновага в біологічних рідинах. Водневий показник. Гідроліз солей</b></p> <p><b>Буферні системи. Класифікація та механізм дії. Буферні розчини</b></p> <p>Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Ступінь і константа дисоціації слабких електролітів. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Йонна сила розчину.</p> <p>Дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник рН. Гідроліз солей. Роль гідролізу в біохімічних процесах.</p> <p>Буферні розчини, їх класифікація. Рівняння Гендерсона—Гассельбаха. Механізм буферної дії. Типи буферних систем і обчислення рН середовища.</p> <p>Буферна ємність. Буферні системи організму. Кислотно-основний стан крові.</p>	2

6	<p><b>Практичне заняття</b></p>	<p>Водневий показник (рН) як кількісна міра активної кислотності та основності.</p> <p>Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури. Константа гідролізу. Зміщення рівноваги гідролізу.</p> <p>Значення гідролізу в життєдіяльності організму.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти складати молекулярні та йонні рівняння реакцій гідролізу;</li> <li>— вміти прогнозувати зміщення рівноваги гідролізу;</li> <li>— вміти експериментально визначати рН середовища.</li> </ul>	2
	<p><b>Самостійна Робота</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водно-електролітний баланс — необхідна умова гомеостазу.</li> <li>2. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та при патології.</li> <li>3. Теорії кислот і основ. Типи протолітичних реакцій: нейтралізації, гідролізу та йонізації. Роль гідролізу в біохімічних процесах.</li> </ol>	2
7	<p><b>Практичне заняття</b></p>	<p>Буферні системи та їх класифікація, рН буферних розчинів. Механізм дії буферних систем. Буферні системи крові. Приготування буферних розчинів та обчислення їхніх значень рН.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти визначати співвідношення компонентів гідрокарбонатної, фосфатної буферних систем, за якого рН буферної системи дорівнює рН крові;</li> <li>— вміти визначати зміну рН буферних розчинів при добавлянні до них невеликих кількостей розчинів сильних кислот або лугів;</li> <li>— вміти визначати буферну ємність сироватки крові за кислотою та за лугом.</li> </ul>	2
	<p><b>Самостійна робота</b></p>	<p><i>Буферна ємність. Буферні системи організму. Кислотно-основний стан крові.</i></p>	2
4	<p><b>Лекція</b></p>	<p><b>Тема 6. Охорона праці в галузі</b></p> <p>Основи охорони праці під час роботи з органічними речовинами, отруйними, вибухонебезпечними, вогненебезпечними речовинами, роботи зі склом та виробами з нього.</p>	2

5	Лекція	<p align="center"><b>Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія</b></p> <p align="center"><b>Тема 7. Основи хімічної термодинаміки та біоенергетики.</b></p> <p><b>Кінетика біохімічних реакцій. Хімічна рівновага</b></p> <p>Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізольована, закрита, відкрита, гомогенна, гетерогенна), параметри стану (екстенсивні, інтенсивні), термодинамічний процес (оборотний, необоротний).</p> <p>Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згоряння. Закон Гесса.</p> <p>Самовільні та несамовільні процеси. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Термодинамічні потенціали: енергія Гіббса, енергія Гельмгольца. Термодинамічні умови рівноваги. Критерії спрямованості самовільних процесів.</p> <p><b>Кінетика біохімічних реакцій. Хімічна рівновага</b></p> <p>Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон дії мас для швидкості реакції. Константа швидкості. Порядок реакції. Кінетичні рівняння реакцій першого, другого та нульового порядків. Період напівперетворення — кількісна характеристика зміни концентрації в докільці радіонуклідів, пестицидів тощо. Поняття про механізм реакції. Молекулярність реакції.</p> <p>Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Особливості температурного коефіцієнта швидкості реакції для біохімічних процесів.</p>	2
	Самостійна робота	<p><i>Живі організми — відкриті термодинамічні системи. Необоротність процесів життєдіяльності. Метод калориметрії. Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки для визначення енергетичної цінності продуктів харчування і складання раціональних та лікувальних дієт.</i></p>	1
8	Практичне заняття	<p>Вивчення впливу різних факторів на швидкість розкладання гідроген пероксиду волюмометричним методом.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— визначати вплив різних факторів на швидкість хімічних реакцій;</li> <li>— визначати напрям та порядок хімічних реакцій, вплив різних факторів на зміщення хімічної рівноваги.</li> </ul> <p><i>Енергія активації. Теорія активних співударів. Рівняння Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу).</i></p>	2
	Самостійна		1

	<p><b>робота</b></p>	<p><i>Каталіз і каталізатори. Особливості дії каталізаторів. Гомогенний, гетерогенний та мікрогетерогенний каталіз. Кислотно-основний каталіз. Автокаталіз. Механізм дії каталізаторів. Промотори та каталітичні отрути.</i></p>	
<p>6</p>	<p><b>Лекція</b></p>	<p><b>Тема 9. Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Електропровідність розчинів: питома, молярна, гранична. Електродні потенціали та механізм їх виникнення</b>  <b>Адсорбція на рухомій і нерухомій межі поділу фаз. Адсорбція електролітів. Хроматографія та її застосування в біології і медицині</b></p> <p>Електрохімічні процеси та їх медико-біологічне значення. Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Електропровідність розчинів: питома, молярна, гранична.</p> <p>Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартні електродні потенціали. Електрохімічні (гальванічні) елементи та електрорушійні сили. Дифузійні та мембранні потенціали, їх біологічне значення. Потенціометрія: потенціометричне визначення рН за допомогою воднево-хлоросрібного та хлоросрібного скляного елементів. Потенціометричне титрування.</p> <p><b>Адсорбція на рухомій і нерухомій межі поділу фаз. Адсорбція електролітів. Хроматографія та її застосування в біології і медицині</b></p> <p>Поверхневі явища та їх значення в біології і медицині. Поверхневий натяг рідин і розчинів. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Поверхнева активність. Правило Дюкло—Траубе.</p> <p>Адсорбція на межі поділу рідина—газ та рідина—рідина.Орієнтація молекул поверхнево-активних речовин у поверхневому шарі. Уявлення про структуру біологічних мембран. Адсорбція на межі поділу тверде тіло—газ. Адсорбція з розчину на поверхні твердого тіла. Фізична та хімічна адсорбція. Закономірності адсорбції розчинених речовин, парів та газів.</p> <p>Адсорбція електролітів: специфічна (вибірنا) та йонообмінна. Правило Панета—Фаянса.</p>	<p>2</p>
<p>9</p>	<p><b>Практичне заняття</b></p>	<p>Електропровідність розчинів слабких електролітів. Кондуктометричне визначення ступеня і константи йонізації слабких електролітів.</p> <p>Електродні потенціали та електрорушійні сили. Вимірювання електрорушійної сили та електродних потенціалів, вивчення впливу температури, рН та природи середовища.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <p>— вимірювати опір електролітів і обчислювати значення константи електродної посудини, питому молярну та граничну електропровідність, ступінь та константу</p>	<p>2</p>

		<p>йонізації електроліту; — робити висновок про силу електроліту.</p> <p><b>Електрична провідність електролітів. Кондуктометрія</b> <i>Електролітична рухливість йонів у водних розчинах електролітів. Закон Кольрауша — закон незалежності руху йонів. Кондуктометричне визначення ступеня та константи йонізації слабого електроліту. Закон розбавлення Оствальда. Кондуктометричне титрування. Застосування кондуктометрії в медицині. Стандартний водневий електрод. Електроди першого та другого родів. Окисно-відновні електроди. Рівняння Петерса. Йоноселективні електроди зі скляними мембранами. Скляний електрод з водневою функцією.</i></p>	1
10	Лабораторне заняття	<p>Адсорбція на рухомій і нерухомій межі поділу фаз. Визначення адсорбції ацетатної кислоти на вугіллі.</p> <p><b>Практичні навички:</b> — будувати ізотерми поверхневого натягу та адсорбції; — визначати поверхневий натяг біологічних рідин на межі рідина — газ та розраховувати адсорбцію.</p> <p><i>Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмасорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Імуносорбенти. Йонообмінники природні та синтетичні. Роль адсорбції та йонного обміну в процесах життєдіяльності рослинних і тваринних організмів.</i> <i>Хроматографія. Класифікація хроматографічних методів аналізу за ознакою агрегатного стану фаз, техніки виконання та механізму розподілу.</i> <i>Адсорбційна, йонообмінна та розподільна хроматографія. Застосування хроматографії в біології та медицині.</i></p>	2
7	Самостійна робота	<p><b>Тема 11. Одержання, очищення та властивості колоїдних розчинів. Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист. Оптичні та електричні властивості дисперсних систем</b> <b>Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка</b></p> <p>Загальна характеристика дисперсних систем: основні визначення та класифікація. Методи очищення колоїдних розчинів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, гемодіаліз, апарат “Штучна нирка”. Оптичні властивості дисперсних систем (ефект Тиндаля): ультрамікроскопія, електронна</p>	2

11	Самостійна робота	<p>мікроскопія, нефелометрія.</p> <p>Електричні властивості колоїдно-дисперсних систем: механізм утворення подвійного електричного шару.</p> <p>Стійкість і коагуляція дисперсних систем. Коагуляція гідрофобних золів під дією електролітів. Поріг коагуляції. Правило Шульце—Гарді. Вплив електролітів на величину електрокінетичного потенціалу. Явище колоїдних частинок. Чергування зон коагуляції.</p> <p><b>Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка</b></p> <p>Високомолекулярні сполуки — основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів.</p> <p>Набухання та розчинення полімерів. Механізм набухання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на набухання. Роль набухання у фізіології організму. Драгливання розчинів ВМС. Механізм драгливання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на швидкість драгливання. Тиксотропія. Синерезис. Дифузія у драглях.</p> <p>Висолювання біополімерів з розчинів. Коацервація та її роль у біологічних системах. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові. Мембранна рівновага Доннана. Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Йонний стан біополімерів у водних розчинах.</p> <p><i>Електрокінетичні явища: електроосмос, електрофорез, потенціали перебігу та седиментації. Застосування електрофорезу в дослідницькій та клініко-лабораторній практиці. Процеси коагуляції під час очищення питної води та стічних вод. Явище звикання золів. Сучасна теорія стійкості і коагуляції гідрофобних золів ДЛФО. Колоїдний захист і його значення для біології, медицини, фармації.</i></p> <p><i>Емульсії. Методи одержання та властивості. Типи емульсій. Емульгатори та механізм їх дії. Застосування емульсій у клінічній практиці. Біологічна роль емульгування. Аерозолі. Методи одержання, властивості, руйнування. Застосування аерозолів у клінічній та санітарно-гігієнічній практиці. Токсична дія деяких аерозолів. Грубодисперсні системи з рідинним середовищем. Пасти, їх медичне застосування.</i></p>	1
	Практичне заняття	<p><b>Оптичні та електричні властивості дисперсних систем.</b> Електрофорез, електроосмос. Стійкість і коагуляція колоїдно-дисперсних систем. Поріг коагуляції. Колоїдний захист.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— одержувати колоїдні розчини методом фізичної й хімічної конденсації та методом фізико-хімічного диспергування;</li> <li>— досліджувати оптичні та електричні властивості</li> </ul>	2

		<p>колоїдних розчинів;  — визначати поріг коагуляції та коагулювальну здатність коагулювального йона.</p>	2
8	Лекція	<p><b>Розділ 3. Біоорганічна хімія</b></p> <p><b>Тема 13. Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук</b></p> <p><b>Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів та їхніх похідних</b></p> <p>Види науково обґрунтованих класифікацій та номенклатури, що враховують будову карбонового ланцюга та наявність у молекулі певних функціональних груп.</p> <p>Ізомерія в органічних сполуках.</p> <p>Загальна характеристика хімічних реакцій біоорганічних сполук. Класифікація реакцій за механізмом. Характеристика нуклеофілів та електрофілів.</p>	2
12	Практичне заняття	<p><b>Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів та їхніх похідних</b></p> <p>Радикальні заміщення біля насиченого атома Карбону (<math>S_R</math>). Електрофільне приєднання до ненасичених сполук (<math>A_E</math>). Електрофільне заміщення в ароматичних сполуках (<math>S_E</math>). Вплив замісників на реакційну здатність аренів.</p> <p>Префікси, суфікси та закінчення, які застосовують у назвах біоорганічних сполук, що мають функціональні групи, за міжнародною замісничковою номенклатурою (ІЮПАК).</p> <p>Конфігурації молекул. Способи зображення просторової будови молекул біоорганічних сполук. Конформації молекул. Stereoізомерія.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти складати формули біоорганічних сполук за замісничковою номенклатурою ІЮПАК;</li> <li>— вміти моделювати просторову та конформаційну будову молекул органічних сполук.</li> </ul>	2
	Самостійна робота	<p><i>Просторова будова органічних сполук</i></p>	2
	Практичне заняття	<p>Алкани. Реакції вільнорадикального заміщення. Алкени і алкадієни. Реакції електрофільного приєднання. Арени. Реакції електрофільного заміщення.</p>	2

13	Самостійна робота	<p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти прогнозувати і пояснювати механізми реакцій, характерних для різних типів вуглеводнів.</li> <li>— вміти експериментально визначати ненасиченість органічних сполук.</li> </ul> <p><i>Багатоатомні сперти. Будова, номенклатура та ізомерія фенолів, амінів</i></p>	1
9	Лекція	<p><b>Тема 15. Карбонільні сполуки, альдегіди і кетони. Карбонові кислоти, вищі жирні кислоти. Ліпіди</b></p> <p>Реакції нуклеофільного приєднання (<math>A_N</math>) до оксосполук. Альдольна конденсація та її значення для подовження карбонового ланцюга. Окиснення альдегідів і кетонів. Вплив альдегідів і кетонів на організм людини.</p> <p>Класифікація карбонових кислот, окремі представники монокарбонових кислот.</p>	2
14	Самостійна Робота	<p><i>Медикобіологічне значення альдегідів та кетонів.</i></p> <p><i>Вплив нуклеофілу на утворення з альдегідами і кетонами нових зв'язків: C—O, C—C, C—H, C—N.</i></p>	1
14	Самостійна робота Практичне заняття	<p><i>Фунціональні похідні карбонових кислот. Мила.</i></p> <p><i>Структура фосфоліпідів, їх біологічне значення.</i></p> <p>Реакції нуклеофільного заміщення (<math>S_N</math>) біля <math>sp^2</math>-гібридизованого атома Карбону оксогрупи.</p> <p>Якісні реакції на виявлення альдегідної групи (Толленса та Троммера). Реакція диспропорціонування (дисмутації, Канніццаро). Галоформні реакції. Йодоформна проба, її використання в аналітичних цілях.</p>	2
15	Практичне заняття	<p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— на основі електронної будови карбонільної групи та її впливу на сусідні атоми вміти пояснювати і передбачати напрям біологічно важливих реакцій альдегідів і кетонів;</li> <li>— володіти методами ідентифікації альдегідів і кетонів (ацетон), що мають велике значення у клінічних дослідженнях;</li> </ul> <p>Вищі жирні кислоти (ВЖК) як складові нейтральних ліпідів. Будова і властивості нейтральних ліпідів, їх консистенція, гідроліз.</p> <p>Кислотність карбонових кислот. Реакційна здатність, реакція естерифікації. Гідроліз естерів (складних ефірів).</p>	2
		<p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти моделювати будову і прогнозувати реакційну здатність карбонових кислот.</li> </ul>	

10	Лекція	<p align="center"><b>Тема 16. Гетерофункціональні сполуки</b></p> <p><b>α-Амінокислоти, пептиди, білки</b></p> <p>Поняття про гетеро функціональні сполуки, аміноспирти, амінофеноли, аліфатичні та ароматичні гідроксикислоти, оксикислоти, їх медико-біологічне значення.</p> <p>Класифікація амінокислот за будовою карбонового ланцюга, здатністю до синтезу в організмі та полярністю радикала. Хімічні властивості α-амінокислот. Реакції поліконденсації з утворенням пептидів. Якісні реакції на α-амінокислоти, пептиди, білки.</p> <p>Білки як біополімери. Способи сполучення α-амінокислот у молекулах білків. Зв'язки, що формують первинну, вторинну, третинну та четвертинну структури. Значення амінокислот і білків для організму.</p>	2
16	Практичне заняття	<p>Дослідження реакційної здатності гетерофункціональних сполук (аміноспиртів, гідрокси-, аміно-, кето- і фенолокіслот). Аміноспирти. Гідрокси- та амінокислоти, особливості будови і властивостей. Кетокислоти. Фенолокіслоти.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти прогнозувати хімічну поведінку гетерофункціональних сполук у реакціях, що лежать в основі біохімічних перетворень у живих організмах;</li> <li>— мати уявлення про будову найважливіших метаболітів і лікарських препаратів, що належать до групи гетерофункціональних аліфатичних сполук;</li> <li>— вміти зображувати структурні формули відомих лікарських препаратів з ряду гетерофункціональних ароматичних сполук.</li> </ul>	2
	Самостійна робота	<p><i>Хімічні властивості та біологічне значення гідрокси- та амінокислот. Біологічне значення кетокислот та їхніх похідних. Кетоніві тіла, діагностичне значення, їх визначення при цукровому діабеті.</i></p> <p><i>Фенолокіслоти та їхніх похідні. Використання саліцилової кислоти та її похідних у медицині (метилсаліцилат, салол, аспірин, саліцилати натрію) у вигляді лікарських засобів.</i></p>	1
17	Практичне заняття	<p>Якісні реакції на амінокислоти, білки (біуретова, нінгідрінова, ксантопротеїнова реакції, реакція Фоля).</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— на основі знання будови амінокислот вміти пояснювати їхні амфотерні властивості;</li> <li>— володіти препаративними методами ідентифікації амінокислот, білків;</li> </ul>	2

	<p><b>Самостійна робота</b></p>	<p>— на основі знання будови і властивостей амінокислот, білків вміти пояснювати їх роль у біологічних системах.</p> <p><i>Значення амінокислот і білків для організму.</i></p>	1
11	<p><b>Лекція</b></p>	<p><b>Тема 18. Вуглеводи: моносахариди та їхні похідні, дисахариди, полісахариди</b> Класифікація вуглеводів. Таутомерні форми моносахаридів. Мутаротація. Утворення глікозидів, їх роль у побудові оліго- та полісахаридів, нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот.</p>	2
18	<p><b>Лабораторна робота</b></p>	<p>Хімічні реакції моносахаридів за участю карбонільної групи: окисно-відновні реакції (якісні на виявлення альдегідної групи). Структура лактози і сахарози, їхні властивості. Гідроліз крохмалю та якісна реакція на його виявлення.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— на основі знання будови моносахаридів вміти пояснювати їхню реакційну здатність;</li> <li>— володіти препаративними методами ідентифікації моносахаридів;</li> <li>— на основі знання будови і властивостей оліго- та полісахаридів вміти пояснювати їх роль у біологічних системах;</li> </ul> <p>володіти препаративними методиками ідентифікації деяких оліго- та полісахаридів.</p>	2
	<p><b>Самостійна робота</b></p>	<p><i>Аскорбінова кислота як похідна гексоз, біологічна роль вітаміну С.</i> <i>Класифікація дисахаридів за здатністю до окисно-відновних реакцій. Два типи зв'язків між залишками моносахаридів та їх вплив на реакційну здатність дисахаридів. Будова, біологічна роль та застосування крохмалю, його складові. Схема будови амілози та амілопектину.</i></p>	1
12	<p><b>Лекція</b></p>	<p><b>Тема 19. Гетероциклічні сполуки</b> <b>Нуклеїнові кислоти</b> Класифікація гетероциклів за розмірами циклу, кількістю та якістю гетероатомів. П'ятичленні гетероцикли з одним і двома гетероатомами та їхні похідні. Бензпірол (індол) як складова триптофану та продуктів його перетворення — біологічно активних сполук (триптамін, серотонін) і токсичних речовин (скатол, індол) та продукти їх знешкодження. Утворення похідних піразолу як лікарських препаратів.</p> <p><b>Нуклеїнові кислоти</b></p>	2

	<b>Самостійна робота</b>	<p>Нуклеозиди і нуклеотиди — продукти неповного гідролізу нуклеїнових кислот.</p> <p>Структура нуклеотидів — складових компонентів нуклеїнових кислот: АМФ, ГМФ, УМФ, ЦМФ, дТМФ. Будова і значення 3',5'-цАМФ, його роль у дії гормонів на клітини.</p> <p><i>Утворення похідних піразолу як лікарських препаратів.</i></p> <p><i>Нуклеїнові кислоти — полінуклеотиди, біополімери, що зберігають, передають спадкову інформацію і беруть участь у біосинтезі білка.</i></p>	2
--	------------------------------	--	---

## ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

1. Тракувати взаємозв'язок між біологічною роллю біогенних *s*- і *p*-елементів та формою, в якій вони знаходяться в організмі.
2. Виконувати та інтерпретувати якісні реакції на найважливіші біоеlementи, йони елементів-органогенів.
3. Тракувати взаємозв'язок між біологічною роллю *d*-елементів та формою, в якій вони знаходяться в організмі.
4. Виконувати та інтерпретувати якісні реакції на йони *d*-елементів.
5. Класифікувати хімічні властивості та перетворення біоенергетичних речовин у процесі життєдіяльності організму.
6. Складати формули та рівняння реакцій комплексоутворення для розуміння ролі природних комплексних сполук у життєдіяльності організмів.
7. Пояснювати принципи будови комплексних сполук.
8. Вміти характеризувати кількісний склад розчинів.
9. Вміти готувати розчини із заданим кількісним складом.
10. Вміти складати молекулярні та йонні рівняння реакцій гідролізу.
11. Вміти прогнозувати зміщення рівноваги гідролізу.
12. Вміти експериментально визначати рН середовища.
13. Визначати тиск насиченої пари розчинника над розчином, температуру замерзання (кристалізації) розчинника та розчину.
14. Розраховувати за депресією температури замерзання осмомолярну концентрацію та осмотичний тиск біологічних рідин: плазми крові, жовчі, сечі, шлункового соку, фізіологічного розчину натрій хлориду.
15. Визначати співвідношення компонентів гідрокарбонатної, фосфатної буферних систем, за якого рН буферної системи дорівнює рН крові.
16. Визначати зміну рН буферних розчинів при добавлянні до них невеликих кількостей розчинів сильних кислот або лугів
17. Визначати буферну ємність сироватки крові за кислотою та лугом.
18. Вимірювати опір електролітів і розраховувати значення константи електродної посудини, питомо молярну та граничну електропровідність, ступінь та константу йонізації електроліту. Зробити висновок про силу електроліту.

19. Будувати ізотерми поверхневого натягу та адсорбції.
20. Визначати поверхневий натяг біологічних рідин на межі рідина — газ та розраховувати адсорбцію.
21. Одержувати колоїдні розчини методом фізичної й хімічної конденсації та методом фізико-хімічного диспергування. Досліджувати оптичні та електричні властивості колоїдних розчинів.
22. Визначати поріг коагуляції та коагулювальну здатність коагулювального йона.
23. Очищувати питну воду та стічні води методом коагуляції.
24. Готувати стійкі емульсії.
25. Визначати ІЕТ білків за ступенем набухання та в'язкістю.
26. Визначати ступінь набухання.
27. Визначити в'язкість біологічних рідин віскозиметром Оствальда.
28. Вміти складати формули біоорганічних сполук за замісникомовою номенклатурою ІЮПАК.
29. Вміти моделювати просторову та конформаційну будову молекул органічних сполук.
30. Вміти прогнозувати і пояснювати механізми реакцій, характерних для різних типів вуглеводнів.
31. Вміти експериментально визначати ненасиченість органічних сполук.
32. На основі електронної будови карбонільної групи та її впливу на сусідні атоми вміти пояснювати і передбачати напрям біологічно важливих реакцій альдегідів і кетонів.
33. Володіти методами ідентифікації альдегідів і кетонів (ацетон), що мають велике значення у клінічних дослідженнях.
34. Вміти моделювати будову і прогнозувати реакційну здатність карбонових кислот.
35. Вміти прогнозувати хімічну поведінку гетерофункціональних сполук у реакціях, що лежать в основі біохімічних перетворень у живих організмах.
36. Мати уявлення про будову найважливіших метаболітів і лікарських препаратів, що належать до групи гетерофункціональних аліфатичних сполук.
37. Вміти зображувати структурні формули відомих лікарських препаратів з ряду гетерофункціональних ароматичних сполук.
38. На основі знання будови моносахаридів вміти пояснювати їх реакційну здатність.
39. Володіти препаративними методами ідентифікації моносахаридів.
40. На основі знання будови і властивостей оліго- та полісахаридів вміти пояснювати їх роль у біологічних системах.
41. Володіти препаративними методиками ідентифікації деяких оліго- та полісахаридів.

# ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ

## Біонеорганічна хімія

1. Електронна структура біогенних елементів.
2. Типові хімічні властивості елементів та їх сполук (реакції без зміни ступеня окиснення, зі зміною ступеня окиснення, комплексоутворення).
3. Написання ОВР за допомогою електронного балансу та напівреакцій.
4. Зв'язок між місцезнаходженням *s*-, *p*- і *d*-елементів у періодичній системі та їхнім вмістом в організмі.
5. Сучасні уявлення про будову комплексних сполук (КС).
6. Класифікація КС (за природою лігандів та зарядом внутрішньої сфери).
7. Внутрішньокмлексні сполуки (хелати), їхні будова та властивості.
8. Уявлення про будову гемоглобіну.
9. Розчинність газів у рідинах та її залежність від різних факторів. Закон Генрі—Дальтона. Вплив електролітів на розчинність газів. Розчинність газів у крові.
10. Розчинність твердих речовин і рідин. Розподіл речовин між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста, його значення у явищі проникності біологічних мембран.
11. Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини.
12. Ступінь дисоціації та константа дисоціації слабких електролітів.
13. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності.
14. Дисоціація води. Йонний добуток води. рН біологічних рідин.
15. Типи протолітичних реакцій. Реакції нейтралізації, гідролізу та йонізації.
16. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу.
17. Буферні системи та їх класифікація, рН буферних розчинів.
18. Механізм дії буферних систем.
19. Буферні системи крові.

## Фізична і колоїдна хімія

1. Закони термодинаміки.
2. Швидкість реакції та залежність її від концентрації і температури.
3. Каталіз і каталізатори. Кислотно-основний каталіз.
4. Ферменти як біологічні каталізатори. Особливості дії ферментів.
5. Провідники першого і другого роду. Питома, молярна та гранична електропровідність розчинів електролітів. Закон Кольрауша. Електроліти в організмі людини.
6. Рівновага в розчинах електролітів. Закон розбавлення Оствальда. Кондуктометричне визначення ступеня і константи йонізації слабого електроліту.
7. Кондуктометричне титрування. Застосування кондуктометрії в медицині.
8. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Ряд стандартних електродних потенціалів.
9. Електрохімічні елементи та електрорушійні сили. Стандартний водневий електрод. Вимірювання електродних потенціалів. Електроди порівняння та робочі електроди.
10. Окисно-відновні електродні потенціали. Механізм їх виникнення, біологічне значення. Рівняння Петерса.
11. Йоноселективні електроди зі скляними мембранами. Скляний електрод з водневою функцією та його використання під час вимірювання концентрації йонів Гідрогену.
12. Потенціометричне титрування, його використання під час вимірювання концентрації йонів Гідрогену.
13. Потенціометричне титрування та його використання в медико-біологічних дослідженнях.

14. Дифузійні та мембранні потенціали, їх роль у генезі біологічних потенціалів.
15. Поверхневі явища, їх значення в біології та медицині. Поверхнева енергія, поверхневий натяг, адсорбція.
16. Поверхнева активність. Правило Дюкло—Траубе. Рівняння Гіббса. Орієнтація молекул у поверхневому шарі та структура біологічних мембран.
17. Адсорбція на поверхні твердого тіла. Рівняння Ленгмюра. Рівняння Фрейдліха. Моделювання сорбційних процесів на селективних гемосорбентах.
18. Адсорбція сильних електролітів. Правило Панета—Фаянса. Йоніти та використання їх у медицині.
19. Хроматографія та її використання в медико-біологічних дослідженнях.
20. Класифікація дисперсних систем за агрегатним станом і залежно від розмірів частинок дисперсної фази.
21. Способи одержання колоїдних розчинів. Будова колоїдних частинок.
22. Методи очищення колоїдних розчинів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, “штучна нирка”.
23. Оптичні властивості дисперсних систем. Ультрамікроскопія, нефелометрія.
24. Електричні властивості колоїдно-дисперсних систем. Електрофорез, його використання в медичній практиці.
25. Стійкість колоїдно-дисперсних систем. Колоїдний захист, його біологічна роль.
26. Особливості розчинів ВМС. Механізм набухання, види та ступінь набухання. Значення набухання у фізіології організму.
27. Вплив рН середовища на набухання білків. Ізоелектрична точка білка, методи її визначення.
28. Порушення стійкості розчинів ВМС. Драглювання. Властивості драглів. Тиксотропія. Синерезис.
29. В'язкість розчинів ВМС: питома, приведена, характеристична. Визначення молекулярних мас біополімерів.

### **Біоорганічна хімія**

1. Класифікаційні ознаки органічних сполук: будова карбонового скелета і природа функціональної групи
2. Класифікація ізомерії: структурна, просторова, оптична.
3. Види розриву хімічних зв'язків. Проміжні частинки. Нуклеофільні та електрофільні реагенти.
4. Алкани, їх будова, номенклатура та медико-біологічне значення.
5. Галогенування алканів як приклад реакцій радикального заміщення.
6. Будова алкенів, алкадієнів. Реакції електрофільного приєднання.
7. Будова аренів, номенклатура та ізомерія, медико-біологічне значення.
8. Реакції електрофільного заміщення. Орієнтувальна дія замісників у бензеновому ядрі. Одно- і багатоатомні спирти, будова, номенклатура, властивості.
9. Альдегіди і кетони, номенклатура, ізомерія, хімічні властивості. Нуклеофільне приєднання до карбонільної групи.
10. Карбонові кислоти. Будова, класифікація, номенклатура, ізомерія та медико-біологічне значення. Хімічні властивості.
11. Функціональні похідні карбонових кислот — солі, ангідриди, естери (складні ефіри), аміди.
12. Аміноспирти та похідні аміноспиртів, їх будова та медико-біологічне значення.
13. Гідрокси- і амінокислоти, оксокислоти, їх будова, номенклатура, ізомерія та біологічне значення. Загальні та специфічні властивості.
14. Вуглеводи, їх класифікація. Стереохімічні (*D*-, *L*-) ряди моносахаридів. Проекційні формули Фішера.

15. Циклічні напівацеталі моносахаридів (піранози, фуранози). Формули Хеуорса.
16. Реакційна здатність моносахаридів.
17. Похідні моносахаридів — дезоксицукри, аміноцукри.
18. Дисахариди — найпростіші представники олігосахаридів, їхня відновна здатність (мальтоза, целобіоза, лактоза).
19. Невідновні дисахариди (сахароза).
20. Крохмаль як представник гомополісахаридів, його будова і гідроліз.
21. Класифікація гетероциклічних сполук.
22. П'ятичленні гетероцикли з одним і двома гетероатомами (пірол, піразол, імідазол), будова, властивості та біологічне значення.
23. Шестичленні гетероцикли з одним і двома гетероатомами (піридин, піримідин), будова, властивості та похідні.
24. Конденсовані гетероцикли. Пурин, його будова. Амінопохідні пурину.
25. Загальні уявлення про нуклеїнові кислоти.
26. Класифікація омилюваних ліпідів.
27. Фосфоліпіди як представники складних омилюваних ліпідів.
28. Амінокислотний склад білків та пептидів.
29. Структурна організація білків.
30. Фізико-хімічні властивості білків.

## **9. Індивідуальні завдання**

З метою кращого засвоєння матеріалу з медичної хімії програмою і навчальним планом ОПШ передбачене виконання індивідуальних завдань:

1. Здобувачам освіти пропонуються теми для написання рефератів.
2. Створення презентацій;
3. Виготовлення стендів, тощо.

## **10. Методи навчання**

Навчальний процес здійснюється за традиційною технологією: лекції, практичні заняття, самостійна позааудиторна робота. Під час лекцій використовується засоби наочності, зокрема на всі лекційні заняття створені мультимедійні презентації, інтерактивні методи.

Практичні заняття спрямовані на отримання базових знань та відпрацювання алгоритмів виконання практичних навичок на рівні навички. На практичних заняттях здобувачі освіти опановують уміння спілкуватися з хворими як на прикладах розігрування елементів рольової та ділової гри, так і безпосередньо при роботі з хворими.

## **11. Методи контролю**

На лекційних заняттях проводиться вибірковий контроль на засвоєння викладеної теми.

На практичних заняттях контроль знань проводиться різними методами: опитування, розв'язування тестових завдань, виконання практичних навичок при роботі в малих групах, та індивідуальне виконання практичної навички. Значне місце при оцінці знань відводиться розв'язуванню ситуаційних задач як типових, так і підвищеної складності.

Контроль самостійної позааудиторної роботи проводиться у формі виконання індивідуальних завдань на практичних заняттях, індивідуальних консультаціях згідно графіка.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену, який включає усні відповіді та розв'язання ситуаційної задачі з виконанням практичної навички.

## **12. Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти з освітнього компонента «Медична хімія»**

### **Критерії оцінювання досягнень здобувачів освіти**

Засобами оцінювання результатів навчання можуть бути:

- диференційований залік;
- стандартизовані тести;
- командні проекти;
- реферати;
- опитування (усне або письмове; фронтальне, групове або індивідуальне);
- мультимедійні презентації здобувачів вищої освіти;
- клінічні (ситуаційні) задачі;
- демонстрація практичних навичок;

- контрольна робота.

Оцінювання активності і знань здобувачів освіти відбувається під час с практичних занять, поточного письмового та усного контролю, виконання підсумкових завдань.

Поточне оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти на практичних заняттях здійснюється за чотирибальною (національною) шкалою: «5» - (відмінно), «4» - (добре), «3» - (задовільно), «2» - (незадовільно) .

### **Критерії оцінювання знань і вмінь**

При оцінюванні досягнень здобувачів фахової передвищої освіти враховується:

- застосування системного підходу: вміння бачити місце питання, що розглядається, як в структурі теми, так і в структурі курсу в цілому;
- правильність та повнота розкриття питання, вміння чітко, логічно, систематизовано викласти матеріал;
- рівень осмислення навчального матеріалу, повнота розкриття змісту понять, характеру закономірних зв'язків та залежностей між явищами, які вони відображають, точність застосування наукових термінів;
- рівень виявлення аналітичних вмінь, вмінь обґрунтувати основні положення викладеного матеріалу, демонструючи навички наукового узагальнення проблеми та вміння зробити достатньо мотивовані висновки;
- вільне володіння матеріалом як вміння зробити його повний або концентрований виклад, так і вміння використовувати матеріал у новій навчальній ситуації, знання основних концепцій проблеми, яка розглядається, вміння мотивовано викласти власну точку зору;
- вміння бачити прикладний аспект (практичне застосування) знань, що висвітлюються;
- використання додаткової літератури;
- культура мовлення.

**Оцінка «5» (відмінно)** ставиться, якщо у відповіді:

- зазначено і простежується розуміння місця питання, що розглядається, як в структурі теми, так і в структурі курсу в цілому;
- правильно і повно розкрито зміст матеріалу в обсязі програми, відповідь має чіткий, логічний та послідовний характер;
- повністю розкрито зміст понять, точно використано наукові терміни;
- відповідь насичена глибокими та розгорнутими судженнями;
- зроблено аргументовані висновки;
- здобувач освіти демонструє творче застосування знань при переформатуванні запитання.

**Оцінка «4» (добре)** ставиться, якщо у відповіді:

- зазначено і простежується розуміння місця питання, що розглядається, як в структурі теми, так і в структурі курсу в цілому;
- майже повно розкрито основний зміст матеріалу, відповідь структурована, проте наявні окремі помилки у послідовності викладу;
- надано правильне визначення понять і чітко використано наукові терміни;
- недостатньо виваженою та аргументованою є доказова база, недостатньо мотивовані висновки;
- здобувач освіти вільно оперує знаннями, може застосовувати їх у новій навчальній ситуації;
- у відповіді трапляються окремі мовленнєві помилки.

**Оцінка «3» (задовільно)** ставиться, якщо у відповіді:

- зміст навчального матеріалу викладено неповно, фрагментарно, відповідь має недостатньо стійкий (здобувач вищої освіти відповідав невпевнено) та послідовний характер;
- допущено певні помилки й неточності у використанні наукової термінології та визначенні понять;
- відповідь має формальний та переважно репродуктивний характер, висновки не аргументовані та не охоплюють всього змісту викладеного матеріалу;
- у новій навчальній ситуації здобувач освіти використовує лише окремі знання вивченого матеріалу;
- у відповіді наявні фактичні та мовленнєві помилки.

**Оцінка «2» (незадовільно)** ставиться, якщо у відповіді:

- здобувач освіти неспроможний відтворити зміст навчального матеріалу у певній послідовності, у відповіді окремі фрагменти знань перемежуються з розрізненими фактами та загальними фразами;
- допущено грубі помилки при визначенні понять та використанні термінології;
- викладений матеріал не узагальнено, висновки не сформульовано;
- у відповіді наявні грубі фактичні та мовленнєві помилки.

### **Оцінювання результатів практичної діяльності здобувачів освіти**

**Оцінка «5» (відмінно)** - здобувач освіти самостійно і швидко підбирає необхідне обладнання для виконання практичних навичок. Може визначити мету та послідовність виконання маніпуляції. Вміє підготувати необхідне до маніпуляції, дотримується алгоритму дії, не допускає помилок.

**Оцінка «4» (добре)** - здобувач освіти самостійно підбирає необхідне обладнання. Може визначити мету та послідовність виконання маніпуляції. Визначає показання та протипоказання до маніпуляцій, вміє підготувати необхідне до маніпуляції, дотримується алгоритму дії. Допускає несуттєві помилки, які не впливають на кінцевий результат.

**Оцінка «3» (задовільно)** - здобувач освіти підбирає обладнання та інструментарій за допомогою викладача. Послідовність виконання маніпуляції порушена.

**Оцінка «2» (незадовільно)** - здобувач освіти не знає, яке обладнання необхідно підібрати для виконання маніпуляції. Послідовність виконання маніпуляції порушена. Допущені помилки впливають на результат маніпуляції.

### **Оцінювання тестових завдань**

**Оцінка «5» (відмінно)** - 100-90% правильних відповідей.

**Оцінка «4» (добре)** – 89,9-75% правильних відповідей.

**Оцінка «3» (задовільно)** – 74,9-60% правильних відповідей.

**Оцінка «2» (незадовільно)** – 59,9% і менше правильних відповідей.

### **Оцінювання розв'язання ситуаційної задачі**

**Оцінка «5» (відмінно)** – здобувач освіти правильно виконав практичне завдання (ситуаційну вправу), спроможний аргументовано відстоювати свою думку.

**Оцінка «4» (добре)** - здобувач освіти показує не досить високі знання понятійного апарату та літературних джерел, вміє аргументувати свої думки та ставлення до відповідних категорій.

**Оцінка «3» (задовільно)** – здобувач освіти у цілому відповів на поставлене запитання, але не спромігся переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у використанні понятійного апарату, показав недостатні знання літературних джерел.

**Оцінка «2» (незадовільно)** – здобувач освіти дає неправильну відповідь на запитання, показує незадовільне знання понятійного апарату та літературних джерел.

### **Оцінювання презентацій**

**Оцінка «5» (відмінно)** - тему розкрито повно, використані матеріали демонструють розуміння теми, матеріал викладений в логічній послідовності, з використанням міждисциплінарних зв'язків, грамотно, раціонально використані можливості комп'ютерної анімації, презентація не перевантажена слайдами (до 15 слайдів), раціонально використані графіки, малюнки, діаграми тощо. Здобувач освіти чітко, впевнено та грамотно доповідає і викладає матеріал, відповідає на запитання, готовий до дискусії.

**Оцінка «4» (добре)** - тему розкрито частково, має місце порушення логічної послідовності, неповне використання міждисциплінарних зв'язків, допущені незначні граматичні помилки, недостатньо використані можливості комп'ютерної анімації, презентація перевантажена слайдами (або недостатньо слайдів для розкриття теми), на одному слайді багато дрібної інформації.

**Оцінка «3» (задовільно)** - наявні суттєві недоліки у виконанні презентації, тема розкрита частково, порушена логічна послідовність викладеного матеріалу, здобувач вищої освіти не завжди з розумінням підбирає матеріал, допущені помилки як в презентації, так і в доповіді. Не використані можливості комп'ютерної анімації, відсутній аналіз представлених матеріалів.

**Оцінка «2» (незадовільно)** - тему не розкрито, в роботі відсутні графіки, малюнки. Не використані можливості комп'ютерної анімації, відсутній аналіз представлених матеріалів. Здобувач вищої освіти не володіє матеріалом, не може відповісти на запитання.

### **Оцінювання рефератів**

Оцінка виставляється з урахуванням двох параметрів:

- 1) обсяг виконаного реферату;
- 2) якість написання.

**Оцінка «5» (відмінно)** ставиться за реферат, який має обсяг 12 або більше друкованих (рукописних) сторінок; проблема, яка в ньому розглядається, викладена повно, послідовно, логічно; список використаної наукової літератури нараховує 5-6 джерел, відповідає сучасним правилам оформлення бібліографії.

**Оцінка «4» (добре)** ставиться за реферат, який має обсяг 8 сторінок; тема реферату викладена досить повно, але є певні недоліки у логіці викладу; бібліографічний список нараховує 4-5 джерел, відповідає сучасним правилам, але містить певні помилки.

**Оцінка «3» (задовільно)** ставиться, коли обсяг реферату є недостатнім для викладення обраної проблеми, і тому проблема розглядається поверхово; у бібліографічному списку менше чотирьох наукових джерел і є помилки.

**Оцінка «2» (незадовільно)** ставиться, якщо тема реферату нерозкрита, у бібліографічному списку менше 2 наукових джерел, і він подається не за сучасними правилами.

### **Оцінювання самостійної роботи**

**Оцінка «5» (відмінно)** - здобувач вищої освіти надав повну, обґрунтовану відповідь на питання, використав всі рекомендовані джерела інформації, чітко відповідає на поставлені питання, дотримана етика посилань.

**Оцінка «4» (добре)** - здобувач вищої освіти надав достатню відповідь на питання, використав матеріали основних джерел інформації, надає відповіді на поставлені питання, допускає незначні помилки в обґрунтуванні, дотримана етика посилань.

**Оцінка «3» (задовільно)** - здобувач вищої освіти орієнтується в поняттях, частково розкрив питання, використані тільки матеріали підручника, відповідає на поставлені питання невпевнено, допускає фактичні помилки, дотримана етика посилань частково.

**Оцінка «2» (незадовільно)** - здобувач вищої освіти не виконав роботу, на поставлені питання не відповідає або допускає грубі помилки.

### **13. Методичне забезпечення**

- 1.** До всіх лекційних занять підготовлені тексти лекцій.
- 2.** До кожного практичного заняття підготовлено інструктивні карти, набір ситуаційних задач та тестів різного рівня складності.
- 3.** Для виконання поза аудиторної самостійної роботи підготовлені методичні матеріали з тестовим матеріалом, запитаннями для самоконтролю, рекомендованою літературою.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

- Галяс В.Л., Колотницький А.Г.* Фізична і колоїдна хімія / *В.Л. Галяс, А.Г. Колотницький.* — Львів, 2003. — 453 с.
- Гомонай В.І.* Фізична та колоїдна хімія. — Вінниця: Нова книга, 2007
- Губський Ю.І.* Біоорганічна хімія. — Вінниця: Нова Книга, 2005. — 464 с.
- Луцевич Д.Д.* Аналітична хімія / *Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська, В.В. Огурцов:* 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: Медицина, 2009. — 416 с.
- Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П.* Медична хімія. / *А.С. Мороз, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська.* — Вінниця: Нова Книга, 2006. — 776 с.
- Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П.* Біофізична та колоїдна хімія / *А.С. Мороз, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська.* — Вінниця: Нова Книга, 2007. — 725 с.
- Мирунович Л.Л.* Біоорганічна хімія. — К.: Каравела, 2008.
- Мирунович Л.Л., Мордашко О.О.* Медична хімія. — К.: Каравела, 2008.
- Музиченко В.П., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П.* Медична хімія / *За ред. Б.С. Зіменковського.* — К.: Медицина, 2010. — 496 с.

### Додаткова

- Стрельцов О.А., Мельничук Д.О., Снітинський В.В.* Фізична і колоїдна хімія / *О.А. Стрельцов, Д.О. Мельничук, В.В. Снітинський.* — Львів: Ліга-Прес, 2003. — 443 с.
- Степаненко О.М. та ін.* Загальна та неорганічна хімія: Ч. 1 / *О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських.* — К.: Педагогічна преса, 2001. — 518 с.
- Степаненко О.М. та ін.* Загальна та неорганічна хімія: Ч. 2 / *О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських.* — К.: Педагогічна преса, 2001. — 733 с.
- Лебідь В.І.* Фізична хімія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / *В.І. Лебідь.* — Х.: Фоліо, 2005. — 478 с.
- Мчедлов-Петросян М.О. та ін.* Колоїдна хімія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / *М.О. Мчедлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, С.В. Єльцов, О.М. Дубина, В.Г. Панченко.* — Х.: Фоліо, 2005. — 302 с.
- Левітін Є.Я.* Загальна та неорганічна хімія / *Є.Я. Левітіню.* — Вінниця: Нова книга, 2003. — 480 с.