


КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ  
«БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора  
з навчальної роботи

 Олена СЕРГІЄНКО  
21.09.2022

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«МЕДИЧНА ХІМІЯ»

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНИЙ  
СТУПІНЬ:

Фаховий молодший бакалавр

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ:

22 Охорона здоров'я  
(шифр і назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:

223 Медсестринство  
(код і назва спеціальності)

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА  
ПРОГРАМА:

Акушерська справа

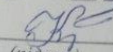
КВАЛІФІКАЦІЯ:

Акушерка/акушер  
(назва кваліфікації)

Розробник:  
МАРТИНЕНКО І.О.  
спеціаліст вищої категорії,  
викладач-методист

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні ЦК  
природничо-наукових дисциплін  
Протокол № 1 від 14.09.2022

Голова ЦК  Тамара КЛИМЕНКО  
(підпис)

Робоча програма з навчальної дисципліни «Медицина хімія».

Складена для здобувачів освіти спеціальності 223 «Медсестринство»,  
освітньо-професійна програма «Акушерська справа»

Схвалено методичною радою

КЗ КОР «БЦ медичний фаховий коледж»

Протокол № 1 від 07.09.2022

Голова методичної ради фмт Володимир ФУГОЛЬ

Пролонговано:

на 2023/2024

(підпис)

Монісе Сердичи з 08.2023

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

протокол № 1

на 20\_\_/20\_\_

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

..20\_\_ протокол № \_\_

на 20\_\_/20\_\_

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

..20\_\_ протокол № \_\_

на 20\_\_/20\_\_

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

..20\_\_ протокол № \_\_

на 20\_\_/20\_\_

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

..20\_\_ протокол № \_\_

**Робоча програма складається з наступних структурних підрозділів:**

1. Опис навчальної дисципліни
2. Пояснювальна записка (мета та завдання навчальної дисципліни).
3. Очікувані результати навчання.
4. Структура навчальної дисципліни.
5. Тематичні плани з навчальної дисципліни:
  - 5.1. Тематичний план з навчальної дисципліни.
  - 5.2. Тематичний план лекційних занять.
  - 5.3. Тематичний план практичних занять.
  - 5.4. Тематичний план самостійної позааудиторної роботи здобувачів освіти.
  - 5.5. Тематичний план консультативних занять.
  - 5.6. Перелік практичних навичок.
6. Зміст навчальної програми.
7. Перелік питань до складання диференційованого заліку.
8. Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти.
9. Список рекомендованої літератури: основна, допоміжна.
10. Інформаційні ресурси (Internet).
11. Навчально-методичні матеріали (методичні розробки теоретичних та практичних занять, методичне забезпечення самостійної позааудиторної та аудиторної роботи здобувачів освіти у друкованому та/або електронному варіанті, *додаються*).

# 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «Медична хімія»

Найменування показників	Освітньо-професійний ступінь. Галузь знань. Спеціальність.	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів –3	Освітньо-професійний ступінь <b>Фаховий молодший бакалавр</b>	<b>Обов’язкова</b>	
	Галузь знань <b>22 Охорона здоров’я</b> (шифр і назва)		
	Спеціальність <b>223</b> <b>«Медсестринство»</b> (шифр і назва)		
Модулів –	Освітньо-професійна програма <b>«Акушерська справа»</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів –3		<b>1- й</b>	<b>-й</b>
		<b>- й</b>	<b>-й</b>
		<b>-й</b>	<b>-й</b>
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Лекції:</b>	
_____		<b>24 год.</b>	<b>год.</b>
(назва)		<b>год.</b>	<b>год.</b>
_____		<b>Практичні:</b>	
_____		<b>36 год.</b>	<b>год.</b>
_____		<b>год.</b>	<b>год.</b>
_____		<b>год.</b>	<b>год.</b>
<b>Загальна кількість годин -90</b>		<b>Семинарські:</b>	
Тижневих годин: аудиторних – самостійної роботи -		<b>год.</b>	<b>год.</b>
		<b>год.</b>	<b>год.</b>
		<b>Лабораторні:</b>	
	<b>год.</b>	<b>год.</b>	
	<b>год.</b>	<b>год.</b>	
	<b>Самостійна робота:</b>		
	<b>30 год.</b>	<b>год.</b>	
	<b>год.</b>	<b>год.</b>	
	<b>Індивідуальні завдання:</b>		
	<b>год.</b>		
<b>Вид контролю:</b>			
<b>Диф.залік</b>			

## 2. Пояснювальна записка

Програма з дисципліни «Медична хімія» для складено для КЗ КОР «БЦ МЕДИЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ» спеціальність 223 Медсестринство освітньо-професійна програма «Акушерська справа» складена відповідно до наказу № 1202 від 09.11.2021 «Про затвердження стандарту фахової перед вищої освіти зі спеціальності 223 Медсестринство галузі знань 22 Охорона здоров'я освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр». За навчальним планом медична хімія є обов'язковою дисципліною, яку вивчають у другому семестрі першого року навчання.

Програма дисципліни включає три змістові модулі:

- *Змістовий модуль 1. Біонеорганічна хімія;*
- *Змістовий модуль 2. Біоорганічна хімія;*
- *Змістовий модуль 3. Фізична та колоїдна хімія.*

Медична хімія як навчальна дисципліна:

— ґрунтується на вивченні здобувачами ФПО медичної біології, біофізики, морфологічних дисциплін та інтегрується з цими дисциплінами;

— закладає основи вивчення здобувачами ФПО медичної біології, генетики, фізіології, патології, фармакології 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;
- самостійна робота здобувачів ФПО.

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

Практичні заняття передбачають:

— лабораторні дослідження з виявлення певних класів біонеорганічних і біоорганічних сполук;

— проведення якісних реакцій та оцінювання показників під час лабораторного дослідження розчинів;

— вирішення проблемних завдань, які мають експериментальне або клініко-біохімічне значення.

При вивченні навчальної дисципліни «Медична хімія» значну увагу приділено самостійній роботі здобувачів ФПО, опрацюванню додаткової літератури в бібліотеках та вдома. Предмет слід викладати з урахуванням кваліфікаційної характеристики в тісному зв'язку з раніше вивченими предметами та дисциплінами. На вивчення курсу відводиться 90 год; з них 24 — на лекції, 36 — на практичні заняття та 30 год — на самостійну роботу. Згідно з орієнтовним навчальним планом ОПП, програма передбачає підсумковий контроль знань у вигляді складання диференційованого заліку.

### 3. Очікувані результати навчання

Відповідно до наказу № 1202 від 09.11.2021 «Про затвердження стандарту фахової перед вищої освіти зі спеціальності 223 Медсестринство галузі знань 22 Охорона здоров'я освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр», в результаті вивчення курсу «Медична хімія» здобувач фахової передвищої освіти повинен володіти такими предметними компетентностями:

#### Перелік компетентностей випускника

<b>Інтегральна компетентність:</b>	Здатність вирішувати типові спеціалізовані завдання в медичній галузі або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідної науки та може характеризуватися певною невизначеністю умов; відповідальність за результати своєї діяльності; здійснення контролю інших осіб у визначених ситуаціях.
<b>Загальні компетентності:</b>	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.
<b>Спеціальні компетентності:</b>	СК 8 Здатність до використання інформаційного простору та сучасних цифрових технологій в професійній медичній діяльності. СК 12 Здатність до безперервного професійного розвитку фахівців у сфері охорони здоров'я (освіта впродовж життя). СК 13 Здатність до використання професійно профільованих знань, умінь та навичок для здійснення санітарно-гігієнічних і лабораторних досліджень, протиепідемічних та дезінфекційних заходів.

## **Нормативний зміст підготовки здобувачів фахової передвищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання**

PH 1. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами для комунікації, ведення медичної та іншої ділової документації.

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

PH 5. Дотримуватися правил охорони праці та безпеки життєдіяльності.

PH 11. Застосовувати лікарські препарати та медикаменти при здійсненні професійної діяльності.

PH 15. Надавати консультативну допомогу та здійснювати навчання населення щодо здорового способу життя, наслідків нездорового способу життя.

PH 19. Здійснювати взаємозалежні професійні функції з метою забезпечення якісної медичної допомоги населенню.

### **Оволодівши зазначеними вище компетентностями, здобувач фахової передвищої освіти**

#### **повинен 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;
- основні правила заміникової номенклатури ІЮПАК для побудови назв біоорганічних сполук;
- відповідність структури біоорганічних 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 біоорганічних сполук — основи їхньої фармакологічної дії як лікарських засобів;
- правила техніки безпеки, охорони праці, професійної безпеки під час виконання лабораторних дослідів.

#### **повинен уміти:**

- трактувати взаємозв'язок між біологічною роллю *s*-, *p*- і *d*-елементів та формою, в якій перебувають в організмі;
- пояснювати принципи будови комплексних сполук;
- інтерпретувати особливості будови комплексних сполук як основи для їх застосування в хелатотерапії;
- 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 їхню роль у підтриманні кислотно-основної рівноваги в біосистемах;
- трактувати хімічні та біохімічні процеси з позиції теплових ефектів;
- аналізувати залежність швидкості реакцій від концентрації та температури;
- пояснювати механізм утворення електродних потенціалів;
- трактувати хімічні та біохімічні процеси з позиції теорій адсорбції на рухомій та нерухомій межах поділу фаз;

- 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 й аналізувати взаємозв'язок між будовою, конфігурацією та конформацією біоорганічних сполук;
- пояснювати залежність біологічної активності від просторової будови речовини;
- інтерпретувати особливості будови  $\alpha$ -амінокислот як основи біополімерів — білків, що є структурними компонентами всіх тканин організму;
- інтерпретувати 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;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці, професійної безпеки під час виконання практичних робіт.



#### 4. Структура навчальної дисципліни «Медична хімія»

Семестри	Всього годин/ Всього ЄКТС	Розподіл навчального часу за видами занять					Семестрова атестація (залік, екзамен)	По завершенню вивчення навчальної дисципліни (вид практики) виробнича, перед дипломна, к-сть годин	
		Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні заняття	СРС		Вид прак тики	К-сть годин
I									
II	90	24	36	-	-	30	Диф. залік		
III									
IV									
V									
VI									
<b>Усього:</b>	90	24	36	-	-	30	Диф. залік		

**5.1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**  
**з навчальної дисципліни**  
**«Медична хімія»**  
**освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»**  
**на II семестр**

№ з/п	Тема	Кількість годин			
		Загальний обсяг	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<i>Змістовий модуль 1. Біонеорганічна хімія</i>					
1	Вступ. Хімія біогенних елементів.	10	2	4	4
2	Комплексні сполуки.	6	2	2	2
3	Вчення про розчини.	6	2	2	2
4	Рівновага у розчинах електролітів.	8	2	4	2
<i>Змістовий модуль 2. Біоорганічна хімія</i>					
5	Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук.	8	2	4	2
6	Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти). Спирти. Ліпіди.	8	2	2	4
7	Білки. Амінокислоти. Властивості та функції.	6	2	2	2
8	Вуглеводи (цукри).	8	2	4	2
<i>Змістовий модуль 3. Фізична та колоїдна хімія</i>					
9	Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів. Ферменти.	10	2	4	4
10	Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині.	6	2	2	2
11	Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз.	6	2	2	2
12	Фізикохімія дисперсних систем. Властивості розчинів біополімерів.	8	2	4	2
<b>Усього:</b>		<b>90</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>30</b>

**5.2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ**  
**з навчальної дисципліни**  
**«Медична хімія»**  
**освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»**  
**на II семестр**

№ з/п	Тема	Кількість годин
<i>Змістовий модуль 1. Біонеорганічна хімія</i>		
1	Вступ. Хімія біогенних елементів.	2
2	Комплексні сполуки.	2
3.	Вчення про розчини.	2
4.	Рівновага у розчинах електролітів.	2
<i>Змістовий модуль 2. Біоорганічна хімія</i>		
5.	Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук.	2
6.	Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти). Спирти. Ліпіди.	2
7.	Білки. Амінокислоти. Властивості та функції.	2
8.	Вуглеводи (цукри).	2
<i>Змістовий модуль 3. Фізична та колоїдна хімія</i>		
9.	Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів. Ферменти.	2
10.	Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині.	2
11.	Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз.	2
12.	Фізикохімія дисперсних систем. Властивості розчинів біополімерів.	2
	<b>Усього:</b>	<b>24</b>

**5.3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН  
ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ  
з навчальної дисципліни  
«Медична хімія»  
освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»  
на II семестр**

№ з/п	Тема	Кількість годин
<i>Змістовий модуль 1. Біонеорганічна хімія</i>		
1.	Вступ. Хімія біогенних s-, p-елементів.	2
2.	Хімія біогенних d-елементів.	2
3.	Комплексні сполуки.	2
4.	Вчення про розчини.	2
5.	Електролітична дисоціація. Рівновага у розчинах електролітів.	2
6.	Гідроліз солей. Механізм буферної дії.	2
<i>Змістовий модуль 2. Біоорганічна хімія</i>		
7.	Будова, класифікація, номенклатура біоорганічних сполук. Ізомерія органічних сполук.	2
8.	Будова, реакційна здатність та медичне застосування вуглеводнів.	2
9.	Будова, реакційна здатність та медичне застосування спиртів, карбонільних сполук.	2
10.	Амінокислоти, пептиди, білки. Медичне значення амінокислот та білків.	2
11.	Будова, реакційна здатність та застосування вуглеводів.	2
12.	Будова та властивості гетерофункціональних сполук.	2
<i>Змістовий модуль 3. Фізична та колоїдна хімія</i>		
13.	Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів.	2
14.	Залежність швидкості хімічних реакцій від різних факторів. Ферменти, як біологічні каталізатори.	2
15.	Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині.	2
16.	Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз.	2
17.	Фізикохімія дисперсних систем. Аерозолі, суспензії, емульсії. Властивості розчинів біополімерів.	2
18.	Диференційований залік.	2
<b>Усього:</b>		<b>36</b>

**5.4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН  
САМОСТІЙНОЇ ПОЗААУДИТОРНОЇ РОБОТИ  
ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ  
з навчальної дисципліни  
«Медична хімія»  
освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»  
на II семестр**

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Медичне значення <i>s</i> -елементів, та їх сполук. (5-10 прикладів).	2
2	Біологічна роль Карбону.	2
3.	<i>d</i> -елементи— метали життя (5-10 прикладів).	2
4.	Окисно-відновні реакції в організмі людини. (5-10 прикладів).	2
5.	Значення розчинів в медицині (істинні, суспензії, емульсії).	2
6.	Медичне значення кетонів.	2
7.	Будова галогенопохідних вуглеводнів та їх медико-біологічне значення.	2
8.	Ліпіди прості та складні, їх значення в медицині.	2
9.	Структурна організація білків (зобразити первинну, вторинну, третинну, четвертинну структури білків).	2
10.	Медичне значення вуглеводів (9-10 прикладів).	2
11.	Термохімічні розрахунки для оцінювання енергетичної цінності харчування (розв'язати задачі).	2
12.	Ферменти як біологічні каталізатори. Механізм дії ферментів.	2
13.	Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії: гемосорбція, плазмасорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія.	2
14.	Хроматографія та її застосування в біології та медицині.	2
15.	Аерозолі: методи одержання, властивості, руйнування. Застосування аерозолів у клінічній практиці. Токсична дія деяких аерозолів	2
	<b>Усього:</b>	<b>30</b>

**5.5. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН  
КОНСУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТЬ  
з навчальної дисципліни  
«Медична хімія»  
освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»  
на II семестр**

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Гідроліз солей. Написання рівнянь хімічних реакцій.	1
2	Розв'язування задач з фізичної та колодної хімії	1
	<b>Усього:</b>	<b>2</b>

<b>№ з/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Кількість годин</b>
1	Гідроліз солей. Написання рівнянь хімічних реакцій.	1
2	Способи вираження кількісного складу розчинів. Розв'язування розрахункових задач.	2
3	Складання формул біоорганічних сполук.	2
4	Розв'язування задач з фізичної та колодної хімії	1
	<b>Усього:</b>	<b>6</b>

## 5.6. ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

### *Змістовий модуль 1. Біонеорганічна хімія*

1. Виконувати та інтерпретувати якісні реакції на найважливіші біоеlementи.
2. Тракувати взаємозв'язок між біологічною роллю *d*-elementів та формою, в якій вони знаходяться в організмі.
3. Виконувати та інтерпретувати якісні реакції на йони *d*-elementів.
4. Класифікувати хімічні властивості та перетворення біоенергетичних речовин у процесі життєдіяльності організму.
5. Складати формули та рівняння реакцій комплексоутворення для розуміння ролі природних комплексних сполук у життєдіяльності організмів.
6. Пояснювати принципи будови комплексних сполук.
7. Характеризувати кількісний склад розчинів.
8. Виготовляти розчини із заданим кількісним складом.
9. Складати молекулярні та йонні рівняння реакцій гідролізу.
10. Прогнозувати зміщення рівноваги гідролізу.
11. Визначати рН середовища.
12. Визначати співвідношення компонентів гідрокарбонатної, фосфатної буферних систем, за якого рН буферної системи дорівнює рН крові.
13. Визначати зміну рН буферних розчинів при добавлянні до них невеликих кількостей розчинів сильних кислот або лугів.

### *Змістовий модуль 2. Біоорганічна хімія*

1. Складати формули органічних сполук за замісничовою номенклатурою IUPAC.
2. Моделювати просторову будову молекул органічних сполук.
3. Прогнозувати і пояснювати механізми реакцій, характерних для різних типів вуглеводнів.
4. Володіти методами ідентифікації альдегідів і кетонів (ацетон), що мають велике значення в клінічних дослідженнях.
5. Моделювати будову і прогнозувати реакційну здатність карбонових кислот.
6. Визначати експериментально наявність карбоксильної групи в молекулах органічних сполук.
7. Прогнозувати хімічну поведінку гетерофункціональних сполук у реакціях, що лежать в основі біохімічних перетворень у живих організмах.
8. Мати уявлення про будову найважливіших метаболітів і лікарських препаратів, що належать до групи гетерофункціональних аліфатичних сполук.
9. Пояснювати реакційну здатність моносахаридів на основі знання їх будови.
10. Володіти препаративними методами ідентифікації моносахаридів.
11. Пояснювати роль оліго- та полісахаридів у біологічних системах на основі знання їх будови і властивостей.
12. Володіти препаративними методами ідентифікації деяких оліго- та полісахаридів.

### Змістовий модуль 3. Фізична та колоїдна хімія

1. Розраховувати й експериментально визначати теплові ефекти хімічних реакцій і процесів.
2. Визначати швидкість деяких хімічних реакцій і досліджувати вплив на неї різних факторів.
3. Пояснити значення ферментів, як біологічних каталізаторів. Механізм дії ферментів.
4. Вимірювати ЕРС гальванічних елементів потенціометричним методом.
5. Визначати рН біологічних рідин потенціометричним методом.
6. Визначати поверхневий натяг біологічних рідин на межі рідина — газ та розраховувати адсорбцію.
7. Будувати ізотерми поверхневого натягу та адсорбції.
8. Визначати адсорбцію речовин із розчинів на поверхні твердого тіла.
9. Одержувати колоїдні розчини методом фізичної й хімічної конденсації та методом фізико-хімічного диспергування.
10. Досліджувати оптичні та електричні властивості колоїдних розчинів.
11. Визначати поріг коагуляції та коагулювальну здатність коагулювального йона.
12. Виготовляти стійкі емульсії.
13. Визначати ІЕТ білків за ступенем набрякання та в'язкістю.
14. Визначати ступінь набрякання.

## 6. Зміст навчальної програми

### Змістовий модуль 1. Біонеорганічна хімія

#### Тема 1. Вступ. Хімія біогенних елементів

**ЛЕКЦІЯ № 1.** Вступ. Хімія біогенних елементів.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Загальні відомості про біоелементи. Хімічні елементи та їхня класифікація. Класифікація біоелементів, вміст їх в організмі.

Періодичний закон і періодична система елементів. Знаходження в періодичній системі біоелементів, будова їхніх атомів.

*s*-Елементи (Na, K, Ca, Mg). Будова атомів *s*-елементів та хімічні властивості їх. Біологічна роль *s*-елементів, медичне застосування сполук *s*-елементів.

Органогенні елементи. Хімічні властивості, біологічна роль.

Хімічні властивості *d*-елементів: кислотно-основні, окисно-відновні. Біологічна роль *d*-елементів. Застосування сполук *d*-елементів у медичній практиці.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1.** Вступ. Хімія біогенних *s*-, *p*-елементів.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Розписування електронної структури *s*-елементів. Визначення типових хімічних властивостей *s*-елементів та їхніх сполук. Зв'язок між місцезнаходженням *s*-елементів у періодичній системі, вмістом їх в організмі.

Якісні реакції на катони  $s^1$ -елементів ( $K^+$ ,  $Na^+$ ) і  $s^2$ -елементів ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ).

Розписування електронної структури *p*-елементів. Визначення типових хімічних властивостей *p*-елементів та їхніх сполук. Зв'язок між місцезнаходженням *p*-елементів у періодичній системі, вмістом їх в організмі.

Якісні реакції на аніони  $CO_3^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $NO_2^-$ ,  $SO_3^{2-}$ .



### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- складати рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості *s*- і *p*- елементів та їхніх сполук;
- виконувати 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>);
- виконувати якісні реакції на аніони CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час виконання якісних реакцій в кабінеті медичної хімії.

### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2. Хімія біогенних d-елементів.**

#### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

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.

Якісні реакції на йони *d*-елементів (Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>).

Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення якісних реакцій.

#### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- складати рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості *s*-, *p*- і *d*- елементів та їхніх сполук;
- виконувати 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>);
- виконувати якісні реакції на аніони CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>;
- виконувати якісні реакції на йони *d*-елементів (Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>);
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час виконання якісних реакцій в кабінеті медичної хімії.

## **Тема 2. Комплексні сполуки**

### **ЛЕКЦІЯ № 2. Комплексні сполуки.**

#### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Сучасні уявлення про будову комплексних сполук.

Склад комплексних сполук. Реакції комплексоутворення. Координаційна теорія А. Вернера. Хімічний зв'язок у комплексних сполуках. Просторова будова комплексних сполук.

Ізомерія комплексних сполук.

Біологічно важливі типи координаційних сполук.

Металолігандний гомеостаз. Застосування комплексних сполук у медицині.

### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3. Комплексні сполуки.**

#### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Розпізнавання комплексних сполук за зарядом внутрішньої сфери та природою лігандів. Вправи на номенклатуру комплексних сполук. Добування та властивості комплексних сполук.

#### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- складати формули та рівняння реакцій комплексоутворення;
- пояснювати медичне значення комплексних сполук;

## **Тема 3. Вчення про розчини**

### **ЛЕКЦІЯ № 3. Вчення про розчини.**

#### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Значення води і водних розчинів у біології та медицині.

Загальні відомості про розчини, їх склад і типи.

Теорії розчинів. Теплові явища при розчиненні.

Розчинність газів у рідинах.

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.

Способи вираження кількісного складу розчинів.

Колігативні властивості розчинів.

Дифузія та осмос. Біологічне значення осмосу, осмотичного тиску.

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4.** Вчення про розчини.

##### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Розрахунок масової частки розчиненої речовини, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру.

Приготування розчинів із заданим кількісним складом.

Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час приготування розчинів.

##### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- проводити розрахунки щодо визначення масової частки розчиненої речовини, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента;
- готувати розчини із заданим кількісним складом;
- дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці під час приготування розчинів із заданим кількісним складом в кабінеті медичної хімії.

#### **Тема 4. Рівновага в розчинах електролітів**

##### **ЛЕКЦІЯ № 4.** Рівновага у розчинах електролітів.

##### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Розчини електролітів та їхнє значення. Електролітична дисоціація електролітів.

Властивості розчинів сильних електролітів.

Йонний добуток води. Водневий показник рН. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та за патології.

Гідроліз солей. Значення гідролізу в життєдіяльності організму.

Буферні розчини, їхня класифікація.

Водно-електролітний баланс — необхідна умова гомеостазу.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5.** Електролітична дисоціація. Рівновага у розчинах електролітів.

##### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Електролітична дисоціація сильних і слабких електролітів. Кислоти, основи та солі з погляду теорії електролітичної дисоціації. Реакції у водних розчинах електролітів. Йонні рівняння реакцій. Ступінь та константа дисоціації слабких електролітів.

##### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- складати молекулярні та йонні рівняння реакцій гідролізу;

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6.** Гідроліз солей. Механізм буферної дії.

##### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Водневий показник (рН) як кількісна міра активної кислотності та основності.

Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури.

Константа гідролізу. Зміщення рівноваги гідролізу.

Значення гідролізу в життєдіяльності організму.

Механізм буферної дії. Буферні системи організму.

Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у

водних розчинах електролітів, дослідження гідролізу солей, приготування буферних розчинів.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- прогнозувати зміщення рівноваги гідролізу;
- визначати рН середовища;
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у водних розчинах електролітів, дослідження гідролізу солей в кабінеті медичної хімії.

## **Змістовий модуль 2. Біоорганічна хімія**

**Тема 5. Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук.**

**ЛЕКЦІЯ № 5.** Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Предмет і значення біоорганічної хімії.

Види науково обґрунтованих класифікацій та номенклатури біоорганічних сполук, що враховують будову карбонового ланцюга та наявність у молекулі функціональних груп. Префікси, суфікси та закінчення, які застосовують у назвах біоорганічних сполук, що мають функціональні групи, за міжнародною номенклатурою IUPAC.

Ізомерія органічних сполук.

Загальна характеристика хімічних реакцій біоорганічних сполук. Класифікація реакцій за механізмом. Характеристика нуклеofilів та електроfilів.

Будова та ізомерія алканів. Реакції радикального заміщення біля насиченого атома Карбону ( $S_R$ ).

Будова та ізомерія алкенів, алкадієнів. Реакції електроfilьного приєднання у ненасичених вуглеводнях ( $A_E$ ).

Будова арєнів. Реакції електроfilьного заміщення в ароматичних сполуках ( $S_E$ ). Вплив замісників на реакційну здатність арєнів.

Медико-біологічне значення вуглеводнів.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7.** Будова, класифікація, номенклатура біоорганічних сполук. Ізомерія органічних сполук.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Складання формул біоорганічних сполук та їхніх назв за міжнародною номенклатурою.

Структурна і просторова ізомерія органічних сполук

Дотримання правил техніки безпеки, пожежної безпеки та охорони праці під час роботи в кабінеті хімії.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- складати формули біоорганічних сполук за замісничовою номенклатурою IUPAC;
- моделювати просторову та конформаційну будову молекул органічних сполук;
- визначати природу хімічних зв'язків у молекулі.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8.** Будова, реакційна здатність та медичне застосування вуглеводнів.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Дослідження реакційної здатності алканів. Реакції вільнорадикального заміщення.

Дослідження реакційної здатності алкенів, алкадієнів. Реакції електроfilьного приєднання.

Дослідження реакційної здатності арєнів. Реакції електроfilьного заміщення.

Спирти одно- і багатоатомні. Дослідження хімічних властивостей (кислотні, реакції

нуклеофільного заміщення, окиснення). Дослідження особливостей хімічних властивостей багатоатомних спиртів.

Будова фенолів, амінів. Дослідження кислотних і основних властивостей органічних сполук на прикладах фенолів та амінів.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- прогнозувати і пояснювати механізми реакцій, характерних для різних типів вуглеводнів;

- визначати ненасиченість органічних сполук.

**Тема 6. Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти)**

**ЛЕКЦІЯ № 6.** Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти). Спирти. Ліпіди.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Загальна характеристика карбонільних сполук.

Будова та властивості альдегідів і кетонів. Медико-біологічне значення.

Класифікація карбонових кислот. Будова та властивості монокарбонових кислот. Реакції нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ) біля  $sp^2$ -гібридизованого атома Карбону оксогрупи.

Представники дикарбонових і ароматичних кислот.

Вищі жирні кислоти (ВЖК) як складові нейтральних ліпідів. Будова і властивості нейтральних ліпідів, їхня консистенція, гідроліз. Мила. Структура фосфоліпідів, їхнє біологічне значення.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9.** Будова, реакційна здатність та медичне застосування спиртів, карбонільних сполук.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Якісні реакції на виявлення альдегідної групи (Толленса та Троммера). Йодоформна проба, її використання в аналітичних цілях.

Дослідження хімічних властивостей карбонових кислот.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- володіти методами ідентифікації альдегідів і кетонів (ацетон), що мають велике значення в клінічних дослідженнях;

- моделювати будову карбонових кислот;

- прогнозувати реакційну здатність карбонових кислот;.

**ЛЕКЦІЯ № 7.** Амінокислоти, пептиди, білки. Медичне значення амінокислот та білків.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Будова протеїногенних амінокислот і дослідження їхніх хімічних властивостей.

Амінокислотний склад пептидів. Структурна організація білків.

Якісні реакції на протеїногенні амінокислоти та білки.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 10.** Амінокислоти, пептиди, білки. Медичне значення амінокислот та білків.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Будова протеїногенних амінокислот і дослідження їхніх хімічних властивостей.

Амінокислотний склад пептидів. Структурна організація білків.

Якісні реакції на протеїногенні амінокислоти та білки.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- володіти методиками ідентифікації амінокислот і встановлення наявності пептидних зв'язків у білках.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11.** Будова та властивості гетерофункціональних сполук.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Аміноспирти. Біологічно важливі сполуки (коламін, холін, норадреналін, адреналін).

Гідрокси- та амінокислоти, особливості будови. Дослідження хімічних властивостей. Медико-біологічне значення.

Оксокислоти. Біологічно важливі сполуки. Кетонові тіла.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- прогнозувати хімічну поведінку гетерофункціональних сполук у реакціях, що лежать в основі біохімічних перетворень у живих організмах;
- мати уявлення про будову найважливіших метаболітів і лікарських препаратів, що належать до групи гетерофункціональних аліфатичних сполук;
- зображувати структурні формули відомих лікарських препаратів з ряду гетерофункціональних ароматичних сполук.

### **Тема 7. Вуглеводи (цукри)**

**ЛЕКЦІЯ № 8.** Вуглеводи (цукри).

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Класифікація вуглеводів.

Моносахариди. Таутомерні форми моносахаридів. Мутаротація. Хімічні властивості. Утворення глікозидів, їхня роль у побудові оліго- та полісахаридів. Окремі представники моносахаридів.

Дисахариди. Два типи зв'язків між залишками моносахаридів та їхній вплив на реакційну здатність дисахаридів: відновні та невідновні дисахариди.

Полісахариди. Будова, біологічна роль та застосування крохмалю. Схема будови амілози та амілопектину.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 12.** Будова, реакційна здатність та застосування вуглеводів.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Хімічні реакції моносахаридів: за участю карбонільної групи (окисно-відновні реакції, якісні реакції на виявлення альдегідної групи), гідроксильних груп.

Структура відновних (мальтоза, лактоза, целобіоза) і невідновних (сахароза) дисахаридів. Дослідження відновних та невідновних властивостей дисахаридів.

Гідроліз крохмалю та якісна реакція на його виявлення.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- пояснювати будову моносахаридів;
- володіти методами ідентифікації моносахаридів;
- пояснювати роль оліго- та полісахаридів у біологічних системах;
- володіти методиками ідентифікації деяких оліго- та полісахаридів;
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час роботи з хімічними речовинами та обладнанням в кабінеті медичної хімії.

### **Змістовий модуль 3. Фізична та колоїдна хімія**

**Тема 8. Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів**

**ЛЕКЦІЯ № 9.** Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів. Ферменти.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізольована, закрита, відкрита, гомогенна, гетерогенна), параметри

стану (екстенсивні, інтенсивні), термодинамічний процес.

Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згоряння. Закон Гесса.

Другий закон термодинаміки. Ентропія. Вільна енергія Гіббса. Критерії самочинного перебігу хімічних процесів.

Застосування основних положень термодинаміки до живих організмів. АТФ як джерело енергії для біохімічних реакцій. Макроергічні сполуки.

Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон дії мас і швидкість реакції.

Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа.

Каталіз і каталізатори. Особливості дії каталізаторів. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Кислотно-основний каталіз. Механізм дії каталізаторів. Промотори та каталітичні отрути.

Ферменти як біологічні каталізатори. Особливості дії ферментів.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 13.** Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Основні поняття і закони термохімії. Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки та експериментальне визначення теплових ефектів хімічних реакцій і процесів.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 14.** Залежність швидкості хімічних реакцій від різних факторів. Ферменти, як біологічні каталізатори.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Залежність швидкості хімічних реакцій від різних факторів.

Визначення поняття «ферменти». Функція білків-ферментів в організмі. Відмінність дії ферментів від дії небілкових каталізаторів.

Структура простих і складних ферментів.

Загальні властивості ферментів: специфічність дії; вплив рН і температури середовища на активність ферментів.

Класифікації ферментів. Номенклатура ферментів. Класифікація ферментів в залежності від типу каталізуємої реакції

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- визначати теплові ефекти хімічних реакцій і процесів;
- досліджувати вплив різних факторів на швидкість реакцій.

**Тема 9. Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині**

**ЛЕКЦІЯ № 10.** Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартні електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Електроди першого і другого роду. Окисно-відновні електроди. Йонселективні електроди. Складний електрод.

Електрохімічні (гальванічні) елементи та електрорушійні сили. Дифузійні та мембранні потенціали, їх біологічне значення. Біопотенціали. Потенціометричні методи дослідження в медицині.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 15.** Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Вимірювання електрорушійної сили гальванічних елементів і електродних потенціалів. Роль електрохімічних явищ у біологічних процесах.

Електроди визначення та електроди порівняння. Потенціометричне вимірювання рН розчинів і біологічних рідин за допомогою скляного електрода з водневою функцією.

Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час вимірювання електрорушійної сили гальванічних елементів і електродних потенціалів, потенціометричного вимірювання рН розчинів.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- вміти користуватися рН-метром під час потенціометричних вимірювань;
- вимірювати ЕРС гальванічних елементів;
- визначати рН біологічних рідин потенціометричним методом;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час вимірювання ЕРС гальванічних елементів та потенціометричного вимірювання рН біологічних рідин.

### **Тема 10. Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз**

**ЛЕКЦІЯ № 11.** Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Поверхневі явища та їх значення в біології й медицині. Поверхневий натяг рідин і розчинів. Ізотерма поверхневого натягу. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Поверхнева активність. Правило Дюкло—Траубе.

Адсорбція на межі поділу рідина—газ та рідина—рідина. Адсорбція на межі поділу тверде тіло—газ. Адсорбція з розчину на поверхні твердого тіла. Фізична та хімічна адсорбція. Закономірності адсорбції розчинених речовин, пари та газів.

Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Імуносорбенти.

Адсорбція електролітів: вибіркова та йонообмінна. Правило Панета—Фаянса. Йонообмінники природні та синтетичні. Роль адсорбції та йонного обміну в процесах життєдіяльності рослинних і тваринних організмів.

Хроматографія. Класифікація хроматографічних методів аналізу за ознакою агрегатного стану фаз, техніки виконання та механізму розподілу. Застосування хроматографії в біології та медицині.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 16.** Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Молекулярна адсорбція на поверхні твердого тіла. Визначення адсорбції ацетатної кислоти активованим вугіллям.

Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час визначенні адсорбції ацетатної кислоти активованим вугіллям.

**Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- визначати адсорбцію ацетатної кислоти активованим вугіллям;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час визначення адсорбції ацетатної кислоти активованим вугіллям.

### **Тема 11. Фізикохімія дисперсних систем. Властивості розчинів біополімерів**

**ЛЕКЦІЯ № 12.** Фізикохімія дисперсних систем. Властивості розчинів біополімерів.

### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Організм як складна сукупність дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності.

Методи одержання та очищення колоїдних розчинів. Діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація. Гемодіаліз та апарат «штучна нирка».

Оптичні властивості колоїдних систем.

Електрокінетичні явища. Електрофорез. Застосування електрофорезу в медичних дослідженнях.

Кінетична (седиментаційна) та агрегативна стійкість дисперсних систем. Коагуляція. Коагуляція під дією електролітів. Поріг коагуляції. Правило Шульце—Гарді. Колоїдний захист.

Мікрогетерогенні системи: аерозолі, емульсії, суспензії.

Високомолекулярні сполуки (ВМС) — основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків.

Набрякання і розчинення полімерів. Роль набрякання у фізіології організму.

Порушення стійкості розчинів ВМС. Висолювання, денатурація, коацервація.

Драгливання розчинів ВМС. Властивості драглів.

Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові.

**ПРАКТИЧНЕ З ЗАНЯТТЯ № 17.** Фізикохімія дисперсних систем. Аерозолі, суспензії, емульсії. Властивості розчинів біополімерів.

### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:**

Одержання золів методом фізичної конденсації (заміни розчинника). Одержання золів методом хімічної конденсації за реакціями подвійного обміну.

Визначення знака заряду колоїдних частинок лікарських засобів методом капілярного аналізу. Спостереження світлорозсіювання в колоїдних розчинах.

Визначення порога коагуляції та коагулювальної здатності коагулювального йона. Процеси коагуляції під час очищення питної води та стічних вод.

Методи одержання та властивості емульсій. Типи емульсій. Емульгатори та механізм їх дії. Застосування емульсій у клінічній практиці. Біологічна роль емульгування.

Процес розчинення високомолекулярних сполук. Механізм набрякання та його стадії.

### **Здобувачі фахової передвищої освіти повинні уміти:**

- одержувати колоїдні розчини методом фізичної та хімічної конденсації;
- досліджувати оптичні та електричні властивості колоїдних розчинів;
- визначати поріг коагуляції та коагулювальну здатність коагулювального йона;
- здійснювати очищення питної води та стічних вод методом коагуляції;
- виготовляти стійкі емульсії;
- визначати тип емульсії;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час одержання золів, визначення порога коагуляції та очищення питної води та стічних вод, одержання емульсій та вивчення їхніх властивостей.



**7. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ  
ДО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ  
з навчальної дисципліни  
«Медична хімія»  
освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»  
на II семестр**

*Змістовий модуль 1. Біонеорганічна хімія*

1. Електронна структура біогенних елементів.
2. Типові хімічні властивості елементів та їхніх 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*- та *d*-елементів у періодичній системі та їх 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. Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини.
10. Ступінь дисоціації та константа дисоціації слабких електролітів.
11. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність і коефіцієнт активності.
12. Дисоціація води. Йонний добуток води. рН біологічних рідин.
13. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу.
14. Буферні системи та їх класифікація, рН буферних розчинів.
15. Механізм дії буферних систем.
16. Буферні системи крові.

*Змістовий модуль 2. Біоорганічна хімія*

1. Класифікаційні ознаки органічних сполук: будова карбонового скелета і природа функціональної групи.
2. Структурна ізомерія. Просторова ізомерія.
3. Алкани, їх будова, номенклатура та медико-біологічне значення.
4. Галогенування алканів як приклад реакцій радикального заміщення.
5. Будова алкенів, алкадієнів. Реакції електрофільного приєднання.
6. Будова аренів, номенклатура, медико-біологічне значення.
7. Одноатомні спирти, їх будова, номенклатура та властивості.
8. Багатоатомні спирти, їх будова та властивості.
9. Альдегіди і кетони, їх номенклатура та хімічні властивості.
10. Класифікація карбонових кислот.
11. Монокарбонові кислоти, їх номенклатура та хімічні властивості.
12. Представники дикарбонових та ароматичних кислот.
13. Вищі жирні кислоти як представники нейтральних ліпідів.
14. Прості омилювані ліпіди, їх будова.
15. Складні омилювані ліпіди (фосфоліпіди), їх будова.
16. Аміноспирти та похідні аміноспиртів, їх будова та медико-біологічне значення.
17. Гідроксикислоти, їх будова, номенклатура та медико-біологічне значення.
18. Специфічні властивості гідроксикислот.
19. Амінокислоти, їх будова, номенклатура та медико-біологічне значення.
20. Специфічні властивості амінокислот.
21. Оксокислоти, їх будова, номенклатура та властивості.

22. Кетонів тіла, схема утворення їх в організмі.
23. Класифікація вуглеводів.
24. Дисахариди — найпростіші представники олігосахаридів, їх відновна здатність (мальтоза, целобіоза, лактоза).
25. Невідновні дисахариди (сахароза).
26. Крохмаль як представник гомополісахаридів, його будова і гідроліз.
27. Амінокислотний склад пептидів і білків.
28. Структурна організація білків.
29. Якісні реакції на  $\alpha$ -амінокислоти.

### *Змістовий модуль 3. Фізична та колоїдна хімія*

1. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система, параметри стану, термодинамічний процес.
2. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Ентальпія.
3. Термохімія. Закон Гесса. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згоряння речовин.
4. Термохімічні розрахунки та використання їх для енергетичної характеристики біохімічних процесів.
5. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса.
6. Швидкість хімічних реакцій. Закон дії мас і швидкість хімічних реакцій. Константа швидкості реакції.
7. Залежність швидкості реакції від температури. Температурний коефіцієнт. Правило Вант-Гоффа. Особливості температурного коефіцієнта швидкості реакції для біохімічних процесів.
8. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Особливості дії каталізатора. Механізм каталізу та його роль у процесах метаболізму.
9. Ферменти як каталізатори біохімічних реакцій. Залежність ферментативної дії від концентрації ферменту й субстрату, температури та реакції середовища.
10. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартний електродний потенціал.
11. Стандартний водневий електрод.
12. Вимірювання електродних потенціалів. Електроди визначення. Електроди порівняння.
13. Окисно-відновні електроди.
14. Потенціометрія, її застосування в медико-біологічних дослідженнях.
15. Дифузійні та мембранні потенціали, їх роль у генезі біологічних потенціалів.
16. Поверхневі явища, їх значення в біології та медицині. Поверхнева енергія, поверхневий натяг, адсорбція.
17. Поверхнева активність. Правило Дюкло—Траубе. Орієнтація молекул у поверхневому шарі та структура біологічних мембран.
18. Адсорбція з розчинів на поверхні твердого тіла.
19. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії.
20. Адсорбція електролітів (вибіркова та йонообмінна). Правило Панета—Фаянса. Йоніти та їх використання в медицині.
21. Класифікація хроматографічних методів дослідження за ознаками механізму розподілу речовин, агрегатного стану фаз та техніки виконання. Використання хроматографії у медико-біологічних дослідженнях.
22. Дисперсні системи та їх класифікація. Ознаки дисперсних систем.
23. Способи одержання колоїдних розчинів. Будова колоїдних частинок.
24. Методи очищення колоїдних розчинів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, апарат «штучна нирка».
25. Оптичні властивості дисперсних систем. Ультрамیکроскопія, нефелометрія.

26. Електричні властивості колоїдно-дисперсних систем. Електрофорез, його використання в медичній практиці.
27. Стійкість колоїдно-дисперсних систем. Колоїдний захист, його біологічна роль.
28. Грубодисперсні системи (аерозолі, суспензії, емульсії). Одержання та властивості. Медичне застосування.
29. Особливості розчинів ВМС. Механізм набрякання, види та ступінь набрякання. Значення набрякання у фізіології організму.
30. Вплив рН середовища на набрякання білків. Ізоелектрична точка білка.
31. Порушення стійкості розчинів ВМС. Драглювання, властивості драглів. Тиксотропія. Синерезис.
32. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові.

## **8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ з навчальної дисципліни «Медична хімія» освітньо-професійна програма: «Акушерська справа» на II семестр**

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

Усі види навчальної діяльності здобувачів фахової передвищої освіти оцінюються за чотирибальною (національною) шкалою.

### *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 фахової передвищої 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 фахової передвищої 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 фахової передвищої освіти відповідає 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 фахової передвищої освіти використовує лише окремі знання вивченого матеріалу;
- у відповіді наявні фактичні та мовленнєві помилки.

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

- здобувач фахової передвищої 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;
- наявні грубі фактичні та мовленнєві помилки.

*Оцінювання результатів практичної діяльності здобувачів фахової передвищої освіти*

**Оцінка «5» (відмінно)** ставиться, якщо здобувач фахової передвищої освіти правильно та у повному обсязі виконує практичні завдання різного ступеню складності.

Здобувач ФПО виявляє міцні і глибокі знання з хімії із застосуванням міжпредметних зв'язків, самостійно оцінює, обґрунтовує різноманітні хімічні явища і процеси, виявляє особисту позицію до них, вміє аналізувати проблему і знаходити шляхи щодо її розв'язання, самостійно користується джерелами інформації, робить творчо обґрунтовані висновки, справляється з додатковими завданнями

Практична робота виконана повністю, зроблені обґрунтовані висновки, оформлені та підписані протоколи, дана повна відповідь щодо методики, механізмів і практичного використання хімічних досліджень; правильно застосовано наукові терміни і поняття

**Оцінка «4» (добре)** ставиться, якщо здобувач фахової передвищої освіти правильно виконує практичні завдання різного ступеню складності, але може допустити неточності, які не впливають на кінцевий результат.

Здобувач ФПО самостійно, логічно відтворює навчальний матеріал, розкриває суть хімічних понять, розв'язує типові хімічні вправи та задачі, наводить приклади з додаткової літератури, робить неповні висновки. Здобувач освіти самостійно відповідає на поставлені запитання, дає порівняльну характеристику хімічним явищам і процесам, розв'язує типові

хімічні вправи та задачі, виправляє допущені помилки, робить нечітко сформульовані висновки.

Практична робота виконана в повному обсязі, зроблені висновки щодо одержаних результатів, оформлені протоколи до практичних занять з незначними неточностями, під час пояснення методики проведення практичної роботи допущені незначні порушення послідовності викладання та при використанні наукових термінів.

**Оцінка «3» (задовільно)** ставиться, якщо здобувачем вищої освіти порушена послідовність виконання алгоритму практичних навичок, однак кінцевої мети досягнуто.

Здобувач ФПО може відповісти на окремі питання, має відтворити визначення хімічних понять відповідно до тексту підручника, дає повну характеристику загальних ознак хімічних речовин та процесів. Здобувач освіти самостійно дає визначення окремих хімічних понять, здатний відтворити матеріал підручника, наводячи один, два аргументи, характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів, наводить прості приклади. Здобувач освіти логічно відтворює навчальний матеріал, характеризує будову та функції окремих речовин, робить висновки, що не завжди відповідають поставленій меті.

Виконання практичної роботи в не повному обсязі, допущені окремі помилки під час проведення досліджень, не повністю розкриті механізми, методики, інтерпретація результатів, протоколи до практичних занять оформлені з помилками.

**Оцінка «2» (незадовільно)** ставиться, якщо здобувачем вищої освіти порушена послідовність виконання алгоритму практичних навичок і кінцевого результату не досягнуто.

Здобувач ФПО розпізнає і називає окремі хімічні речовини та процеси і усно відтворює один, два хімічних терміна; наводить елементарні приклади і ознаки хімічних процесів і може відтворити декілька хімічних термінів; фрагментарно характеризує окремі хімічні явища.

Виконання деяких фрагментів практичної роботи, допущені грубі помилки під час проведення дослідження, відсутність пояснення суті і значення практичної роботи, протоколи практичної роботи не оформлені.

#### *Оцінювання тестових завдань*

**Оцінка «5» (відмінно)** - 100 - 85 % правильних відповідей

**Оцінка «4» (добре)** - 84 - 70 % правильних відповідей

**Оцінка «3» (задовільно)** - 69 - 51% правильних відповідей

**Оцінка «2» (незадовільно)** - 50 % і менше правильних відповідей

#### *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 (12-18 слайдів), кожен слайд має заголовок, слайди прості та доступні, інформація подана кількома лаконічними реченнями у вигляді нумерованих або маркованих списків, раціонально використані графіки, малюнки, діаграми тощо. Здобувач фахової передвищої 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 або суцільний текст, надвелика кількість фотографій чи інших зображень.

**Оцінка «3» (задовільно)** - наявні суттєві недоліки у виконанні презентації, тема розкрита частково, порушена логічна послідовність викладеного матеріалу, здобувач фахової передвищої 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)** - тема не розкрита, в роботі відсутні графіки, малюнки. Не використані можливості комп'ютерної анімації, відсутній аналіз представлених матеріалів. Здобувач фахової передвищої освіти не володіє матеріалом, не може відповісти на запитання.

*Оцінювання рефератів:*

Оцінка виставляється з урахуванням двох параметрів:

- 1) обсяг виконаного матеріалу;
- 2) якість написання роботи.

**Оцінка «5» (відмінно)** ставиться за роботу, яка має обсяг до 12 друкованих (рукописних) сторінок; проблема та актуальність, яка в ньому розглядається, викладена повно, послідовно, логічно; зроблено всі аналітичні розрахунки; список використаної наукової літератури нараховує 5-6 джерел, відповідає сучасним правилам оформлення бібліографії.

**Оцінка «4» (добре)** ставиться за роботу, яка має обсяг 8 сторінок; тема викладена досить повно, але є певні недоліки у логічному викладанні та не всі розрахунки; бібліографічний список нараховує 4-5 джерел, відповідає сучасним правилам, але містить певні помилки.

**Оцінка «3» (задовільно)** ставиться, коли обсяг роботи 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 нерозкрита, у бібліографічному списку менше 2 наукових джерел, і він подається не за сучасними правилами.

*Оцінювання самостійної роботи*

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

**Оцінка «4» (добре)** - здобувач фахової передвищої 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 фахової передвищої освіти орієнтується в поняттях, частково розкрив питання, використані тільки матеріали підручника, відповідає на поставлені питання невпевнено, допускає фактичні помилки, дотримана етика посилань дотримана частково.

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

*Засоби діагностики результатів навчання*

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- диференційований залік;
- контрольна робота;
- опитування індивідуальне, групове або фронтальне;
- усне або письмове опитування;
- тести;
- наскрізні та командні проєкти;
- реферати;
- задачі;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- презентації здобувачів фахової передвищої освіти та виступи на наукових заходах/конференціях.

## 9. Список рекомендованої літератури: основна, допоміжна

### Основна

1. В.П. Музиченко. Медична хімія –К.: ВСВ «Медицина», 2018-496 с.
2. Миронович Л.М., Мардашко О.О. Медична хімія Навч. Посібник–К.:Каравела, 2007 – 168 с.
3. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія.-. Вінниця: Нова книга, 2006.
4. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. Підручник. Вінниця: НОВАКНИГА, 2003.

### Допоміжна

1. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія: підручник для студентів вищих навч. мед. закл.: - Вінниця, 2011 – 776 с.
2. Медична хімія: Підр. для вузів / В.О. Калібабчук, Л.І. Грищенко, В.І. Галинська та ін.; Під ред. В.О. Калібабчук. – К.: - Інтермед, 2006 – 460 с.
3. Манжос О.П., Диченко Т.В., Миронович Л.М. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Медична хімія» СумДУ Суми, 2008.
4. Манжос О.П., Диченко Т.В., Миронович Л.М. 2740 Методичні вказівки до практично-лабораторних занять з курсу «Медична хімія» СумДУ Суми, 2009.
5. Полумбрик О.М., Карнаухов О.І., Федоренко П.В. Окисно-відновні процеси. Київ, НУХТ, 2002
6. Смірнова О.В., Нечипорук В.М. Основи будови та реакційної здатності біологічно активних сполук. Вінниця. - Вид. Т.П.Барановська.- 2013.- 164 с.
7. Медична хімія: Підр. для вузів / В.О. Калібабчук, В.І. Галинська та ін.; Під ред. В.О. Калібабчук–К.: ВСВ «Медицина», 2018. – 336 с.
8. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія.-. Вінниця: Нова книга, 2013.
9. Миронович Л.М., Мардашко О.О. Медична хімія Навч. Посібник–К.:Каравела, 2020 – 168 с.
10. Медична хімія : підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. — 4-е вид. — К.: ВСВ «Медицина», 2019. — 336 с.

## 10. Інформаційні ресурси (Internet)

### Змістовий модуль 1. Біонеорганічна хімія

1. <https://drive.google.com/file/d/0BxfkFoc4u-WkV3U2TDZTNVZEOWM/view> (Мед.хімія підручник)
2. [http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017\\_Litsman\\_Lect\\_1.pdf](http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017_Litsman_Lect_1.pdf) (лекція КС)
3. [http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017\\_Litsman\\_Lect\\_4.pdf](http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017_Litsman_Lect_4.pdf) (лекція розчини)
4. [http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017\\_Litsman\\_Lect\\_5.pdf](http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017_Litsman_Lect_5.pdf) (лекція розчини електролітів)
5. [http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017\\_Litsman\\_Lect\\_6.pdf](http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017_Litsman_Lect_6.pdf) (самостійна робота)
6. [http://biochem.vsmu.edu.ua/1\\_med\\_bioorg\\_u/u\\_modul\\_3.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/1_med_bioorg_u/u_modul_3.pdf) (банк тестів)
7. [http://organic.chem.univ.kiev.ua/upload/metod\\_electrofil\\_nucleofil.pdf](http://organic.chem.univ.kiev.ua/upload/metod_electrofil_nucleofil.pdf)
8. [http://ito.vspu.net/ENK/2011-2012/kompleks\\_new\\_magistru/rob\\_styd/13\\_14/Cimbal/Posibnyk.pdf](http://ito.vspu.net/ENK/2011-2012/kompleks_new_magistru/rob_styd/13_14/Cimbal/Posibnyk.pdf) (О. В. Жак, Я. М. Каличак ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ)
9. [http://himbook.org/!wr/files/medychna-himiya-posibnuk\\_a5.pdf](http://himbook.org/!wr/files/medychna-himiya-posibnuk_a5.pdf) (Перепелиця О. О. МЕДИЧНА ХІМІЯ. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК)
10. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/nomenklatura-neorg-trivial-%20Ukr.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/nomenklatura-neorg-trivial-%20Ukr.pdf)
11. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/u\\_posobie\\_org\\_chem\\_1.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/u_posobie_org_chem_1.pdf)
12. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/u\\_posobie\\_org\\_chem\\_2.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/u_posobie_org_chem_2.pdf)
13. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/formulas.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/formulas.pdf)

### Змістовий модуль 2. Біонеорганічна хімія

1. [http://biochem.vsmu.edu.ua/1\\_med\\_bioorg\\_u/lecture\\_bioorg\\_chem.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/1_med_bioorg_u/lecture_bioorg_chem.pdf) (лекції з БОХ)
2. [http://biochem.vsmu.edu.ua/library/gubsky\\_biologicheskaya\\_khimiya.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/library/gubsky_biologicheskaya_khimiya.pdf) (підручник Губський Ю.І. Біонеорганічна хімія)
3. [http://organic.chem.univ.kiev.ua/upload/metod\\_electrofil\\_nucleofil.pdf](http://organic.chem.univ.kiev.ua/upload/metod_electrofil_nucleofil.pdf)
4. [http://organic.chem.univ.kiev.ua/upload/metod\\_electrofil\\_nucleofil.pdf](http://organic.chem.univ.kiev.ua/upload/metod_electrofil_nucleofil.pdf) (електрофільне та нуклеофільне заміщення в ароматичному ядрі)
5. [http://ito.vspu.net/ENK/2011-2012/kompleks\\_new\\_magistru/rob\\_styd/13\\_14/Cimbal/Posibnyk.pdf](http://ito.vspu.net/ENK/2011-2012/kompleks_new_magistru/rob_styd/13_14/Cimbal/Posibnyk.pdf) (О. В. Жак, Я. М. Каличак ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ)
6. [http://himbook.org/!wr/files/medychna-himiya-posibnuk\\_a5.pdf](http://himbook.org/!wr/files/medychna-himiya-posibnuk_a5.pdf) (Перепелиця О. О. МЕДИЧНА ХІМІЯ. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК)
7. <http://chemscience.pu.if.ua/documents/Predmetu/BioGeoXim/L6.pdf> (Лекція. 6. Тема. КІНЕТИКА ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ.)
8. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/nomenklatura-neorg-trivial-%20Ukr.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/nomenklatura-neorg-trivial-%20Ukr.pdf)
9. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/u\\_posobie\\_org\\_chem\\_1.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/u_posobie_org_chem_1.pdf)
10. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/u\\_posobie\\_org\\_chem\\_2.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/u_posobie_org_chem_2.pdf)
11. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/formulas.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/formulas.pdf)

### Змістовий модуль 3. Фізична і колоїдна хімія

1. <https://drive.google.com/file/d/0BxfkFoc4u-WkV3U2TDZTNVZEOWM/view> (Мед.хімія підручник)
2. [http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017\\_Litsman\\_Lect\\_2.pdf](http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017_Litsman_Lect_2.pdf) (лекція 1 ФКХ)
3. [http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017\\_Litsman\\_Lect\\_3.pdf](http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017_Litsman_Lect_3.pdf) (лекція 2 ФКХ)



4. [http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017\\_Litsman\\_Lect\\_4.pdf](http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017_Litsman_Lect_4.pdf) (лекція розчини)
5. [http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017\\_Litsman\\_Lect\\_5.pdf](http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/2017_Litsman_Lect_5.pdf) (лекція розчини електролітів)
6. [http://www.meduniv.lviv.ua/uploads/repository/bioneorgan/\\_/Metodychne\\_zabezpechennaj/Metod\\_Medical\\_chem\\_1\\_Stomat.pdf](http://www.meduniv.lviv.ua/uploads/repository/bioneorgan/_/Metodychne_zabezpechennaj/Metod_Medical_chem_1_Stomat.pdf) (розвязки задач з ФКХ)
7. [http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/Licman\\_Lecture\\_7\\_Medchemistry\\_2017\\_Phys-chem\\_%20surface.pdf](http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/Licman_Lecture_7_Medchemistry_2017_Phys-chem_%20surface.pdf) (лекція ФХ поверхневих явищ)
8. [http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/Plan\\_Lecture18-19\\_Litsm.pdf](http://chem.teset.sumdu.edu.ua/media/documents/Plan_Lecture18-19_Litsm.pdf) (задачі на швидкість реакції)
9. [http://biochem.vsmu.edu.ua/1\\_med\\_bioorg\\_u/u\\_modul\\_3.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/1_med_bioorg_u/u_modul_3.pdf) (банк тестів)
10. [http://organic.chem.univ.kiev.ua/upload/metod\\_electrofil\\_nucleofil.pdf](http://organic.chem.univ.kiev.ua/upload/metod_electrofil_nucleofil.pdf)
11. [http://ito.vspu.net/ENK/2011-2012/kompleks\\_new\\_magistru/rob\\_styd/13\\_14/Cimbal/Posibnyk.pdf](http://ito.vspu.net/ENK/2011-2012/kompleks_new_magistru/rob_styd/13_14/Cimbal/Posibnyk.pdf) (О. В. Жак, Я. М. Каличак ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ)
12. [http://himbook.org!/wr/files/medychna-himiya-posibnuk\\_a5.pdf](http://himbook.org!/wr/files/medychna-himiya-posibnuk_a5.pdf) (Перепелиця О. О. МЕДИЧНА ХІМІЯ. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК)
13. [http://www.meduniv.lviv.ua/uploads/repository/bioneorgan/\\_/Tests/Phiz\\_Chim\\_Tests.pdf](http://www.meduniv.lviv.ua/uploads/repository/bioneorgan/_/Tests/Phiz_Chim_Tests.pdf)  
(ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИЧНОЇ І КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ДО ЛІЦЕНЗІЙНОГО ІСПИТУ «КРОК 1. ФАРМАЦІЯ»)
14. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/u\\_ph\\_chem\\_surf.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/u_ph_chem_surf.pdf) (Фізико хімія поверхневих явищ)
15. <http://chemscience.pu.if.ua/documents/Predmetu/BioGeoXim/L6.pdf> (Лекція. 6. Тема. КІНЕТИКА ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ.)
16. <http://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/9777/1/%D0%9A%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%20%D0%BC%D0%B5%D0%B4.pdf>  
(КІНЕТИКА БІОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ. ХІМІЧНА РІВНОВАГА. ДОБУТОК РОЗЧИННОСТІ)
17. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/nomenklatura-neorg-trivial-%20ukr.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/nomenklatura-neorg-trivial-%20ukr.pdf)
18. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/u\\_posobie\\_org\\_chem\\_1.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/u_posobie_org_chem_1.pdf)
19. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/u\\_posobie\\_org\\_chem\\_2.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/u_posobie_org_chem_2.pdf)
20. [http://biochem.vsmu.edu.ua/chem\\_common\\_u/formulas.pdf](http://biochem.vsmu.edu.ua/chem_common_u/formulas.pdf)

## 11. Методичне забезпечення

- *навчально-методичне забезпечення навчальної дисципліни:*
- робоча програма навчальної дисципліни;
- підручники, посібники;
- індивідуальні завдання/інструкції до практичних занять;
- комп'ютерні презентації;
- таблиці;
- збірники завдань;
- стенди;
- електронні підручники;
- методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів фахової передвищої освіти;
- методичні розробки лекцій/практичних занять;
- *матеріально-технічного забезпечення:*
- мультимедійний проєктор;
- персональний комп'ютер викладача або портативний комп'ютер (ноутбук)