

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Заступник директора  
з навчальної роботи

Тетяна КРАВЧЕНКО

«27» 08 2023р.

Циклова комісія природничо-наукових дисциплін

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

**МЕДИЧНА ХІМІЯ**

Галузь знань	22 Охорона здоров'я
Спеціальність	223 Медсестринство
Освітньо-професійна програма	Сестринська 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 *Сестринська 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 *[підпис]* *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>2-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-професійний ступінь: <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 “Сестринська 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 освітнього компонента відведено 90 год, з них лекцій — 24, практичних занять — 36, самостійної позааудиторної роботи — 30 год.

Програма освітнього компонента включає три розділи: біонеорганічна хімія, фізична і колоїдна хімія, біоорганічна хімія.

Медична хімія як освітній компонент:

- ґрунтується на вивченні здобувачами освіти медичної біології, біофізики, морфологічних дисциплін та інтегрується з цими дисциплінами;
- закладає основи вивчення здобувачами освіти молекулярної біології, генетики, фізіології, патології, загальної та спеціальної 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;
- лабораторні заняття;
- самостійна робота здобувачів освіти.

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

Лабораторні 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.

Циклова комісія природничо-наукових дисциплін має право вносити зміни до навчальної програми (15 %) залежно від організаційних і технічних можливостей, напрямів наукових досліджень, екологічних особливостей регіону, але з виконанням у цілому обсязі годин з освітнього компонента згідно з кінцевою метою ОПП за фахом підготовки та навчальним планом.

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

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;
- основні правила замісничкової 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 робіт.

### ***Здобувачі освіти повинні вміти:***

- 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;
- 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;
- 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 лабораторних робіт.

***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 і методи в молекулярній діагностиці захворювань людини, розшифруванні нуклеотидних послідовностей геному вищих організмів та розробки цих питань як конкретної біотехнологічної проблеми.

**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.

### 3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Кількість годин			
		Загальний обсяг	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
	<b>Розділ 1. Біонеорганічна хімія</b>				
1	Вступ. Хімія біогенних елементів	8	2	6	4
2	Комплексні сполуки	6	2	2	-
3	Вчення про розчини	4	2	2	2
4	Рівновага в розчинах електролітів	10	2	2	4
	<b>Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія</b>				
5	Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів	6	2	2	3
6	Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині	6	2	2	1
7	Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз	6	2	2	3
8	Фізикохімія дисперсних систем. Властивості розчинів біополімерів	10	2	2	3
	<b>Розділ 3. Біоорганічна хімія</b>				
9	Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук	6	2	4	2
10	Реакційна здатність вуглеводнів та їхніх похідних	6	2	4	2
11	Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти)	8	2	4	2
12	Гетерофункціональні сполуки. $\alpha$ -Амінокислоти. Білки. Вуглеводи (цукри)	8	2	4	4
	<b>Самостійна робота</b>	<b>51</b>			<b>30</b>
	<b>Усього</b>	<b>135</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>30</b>

*Примітка.* Години для самостійної роботи здобувачів освіти розподіляють за темами предметні (циклові) комісії навчальних закладів.

#### 4. Теми лекційних занять

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



## 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>2 семестр</i>		
<b><i>Розділ 1. Біонеорганічна хімія</i></b>		
1	Вступ. Хімія біогенних елементів. S-елементи	2
2	Хімія біогенних елементів. P-елементи	2
3	Хімія біогенних елементів. D-елементи	2
4	Комплексні сполуки	2
5	Вчення про розчини	2
6	Рівновага в розчинах електролітів. Диференційований залік	2
<b><i>Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія</i></b>		
7	Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів	2
8	Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині	2
9	Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз	2
10	Фізикохімія дисперсних систем. Властивості розчинів біополімерів. Диференційований залік	2
<b><i>Розділ 3. Біоорганічна хімія</i></b>		
11	Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук	2
12	Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук	2
13	Реакційна здатність вуглеводнів та їхніх похідних	2
14	Реакційна здатність вуглеводнів та їхніх похідних	2
15	Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти)	2
16	Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти)	2
17	Гетерофункціональні сполуки. $\alpha$ - Амінокислоти. Білки. Вуглеводи (цукри).	2
18	Гетерофункціональні сполуки. $\alpha$ - Амінокислоти. Білки. Вуглеводи (цукри). Диференційований залік	2
<b>Усього:</b>		<b>24</b>

## 6. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ п/п	Тема	Кількість годин
<b>БІОНЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ</b>		
1	Хімічні властивості s-елементів	1
2	Біологічна роль Карбону	1
3	d-Елементи — метали життя ( <i>скласти план-схему</i> )	2
6	Способи вираження кількісного складу розчинів ( <i>розв'язати задачі</i> )	2
7	Сильні і слабкі електроліти ( <i>написати рівняння дисоціації</i> )	2
8	Гідроліз солей ( <i>написати рівняння реакцій</i> )	2
<b>ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ</b>		
9	Термохімічні розрахунки для оцінювання енергетичної цінності харчування ( <i>розв'язати задачі</i> )	2
10	Ферменти як біологічні каталізатори. Механізм дії ферментів ( <i>скласти граф логічної структури</i> )	1
11	Біологічна роль дифузійних та мембранних потенціалів. Потенціал спокою. Потенціал дії	1
12	Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії: гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія	2
13	Хроматографія та її застосування в біології та медицині	1
14	Проведення електрофорезу в дослідницькій та клініко-діагностичній лабораторії. Електрофореграми	1
15	Аерозолі: методи одержання, властивості, руйнування. Застосування аерозолів у клінічній практиці. Токсична дія деяких аерозолів	2
<b>БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ</b>		
16	Просторова будова органічних сполук ( <i>зобразити будову молекул</i> )	1
17	Хімічний зв'язок в органічних молекулах та взаємний вплив атомів ( <i>показати схематично перерозподіл електронної густини в молекулах і, відповідно, реакційну здатність сполук</i> )	1
18	Будова галогенопохідних вуглеводнів та їх медико-біологічне значення ( <i>скласти план-схему</i> )	1
19	Орієнтувальна дія замісників у монозаміщених бензенах ( <i>виконання вправ</i> )	1
20	Функціональні похідні карбонових кислот ( <i>скласти схему взаємоперетворень</i> )	2
21	Ліпіди прості та складні ( <i>зобразити будову</i> )	1
22	Структурна організація білків ( <i>зобразити первинну, вторинну, третинну, четвертинну структури білків</i> )	1
23	Структура вуглеводів ( <i>написати в різних формах молекули моно-, ди- та полісахаридів</i> )	2
<b>Усього</b>		<b>30</b>

		Зміст	
1	Лекція	<p><b>Розділ 1. Біонеорганічна хімія</b></p> <p><b>Тема 1. Вступ. Хімія біогенних елементів</b></p> <p>Загальні відомості про біоелементи. Хімічні елементи та їхня класифікація. Класифікація біоелементів, вміст їх в організмі.</p> <p>Періодичний закон і періодична система елементів. Знаходження в періодичній системі біоелементів, будова їхніх атомів.</p> <p><i>s</i>-Елементи (Na, K, Ca, Mg). Будова атомів <i>s</i>-елементів та хімічні властивості їх. Біологічна роль <i>s</i>-елементів, медичне застосування сполук <i>s</i>-елементів.</p> <p>Органогенні елементи. Хімічні властивості, біологічна роль.</p> <p>Хімічні властивості <i>d</i>-елементів: кислотно-основні, окисно-відновні. Біологічна роль <i>d</i>-елементів. Застосування сполук <i>d</i>-елементів у медичній практиці.</p>	2
	Самостійна робота	<p><b>Хімічні властивості <i>s</i>-елементів</b></p> <p><b>Біологічна роль Карбону</b></p> <p><b><i>d</i>-Елементи — метали життя (скласти план-схему)</b></p>	4
1	Лабораторне заняття	<p><b>Хімія біогенних елементів. S-елементи</b></p> <p>Розписування електронної структури <i>s</i>-елементів. Визначення типових хімічних властивостей <i>s</i>-елементів та їхніх сполук. Зв'язок між місцезнаходженням <i>s</i>-елементів у періодичній системі, вмістом їх в організмі.</p> <p>Якісні реакції на катіони <i>s</i><sup>1</sup>-елементів (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>) і <i>s</i><sup>2</sup>-елементів (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>).</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення якісних реакцій.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти складати рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості <i>s</i>-елементів та їхніх сполук;</li> <li>— виконувати якісні реакції на катіони <i>s</i><sup>1</sup>-елементів (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>) і <i>s</i><sup>2</sup>-елементів (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>);</li> </ul>	2
2	Лабораторне заняття	<p><b>Хімія біогенних елементів. P-елементи</b></p> <p>Розписування електронної структури <i>p</i>-елементів. Визначення типових хімічних властивостей <i>p</i>-елементів та їхніх сполук. Зв'язок між місцезнаходженням <i>p</i>-елементів у періодичній системі, вмістом їх в організмі.</p> <p>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>.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення якісних реакцій.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти складати рівняння реакцій, що характеризують хімічні</li> </ul>	2

3	Лабораторне заняття	<p>властивості <i>p</i>-елементів та їхніх сполук;  — виконувати 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>Хімія біогенних елементів. D-елементи</b>  Будова атомів <i>d</i>-елементів та хімічні властивості: кислотно-основні, окисно-відновні.  Біологічна роль <i>d</i>-елементів. Потреба людини в макро- та мікроелементах. Застосування сполук <i>d</i>-елементів у медичній практиці.  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>).  Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення якісних реакцій.  <b>Практичні навички:</b>  — виконувати 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>);  — дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час виконання якісних реакцій.</p>	2
2	Лекція	<p><b>Тема 2. Комплексні сполуки</b>  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.</p>	2
4	Лабораторне заняття	<p><b>Комплексні сполуки</b>  Розпізнавання комплексних сполук за зарядом внутрішньої сфери та природою лігандів. Вправи на номенклатуру комплексних сполук. Добування та властивості комплексних сполук. Складання формул та рівнянь реакцій комплексоутворення.  Проведення окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій методами електронного балансу та напівреакцій.  Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення окисно-відновних реакцій та добування комплексних сполук.</p> <p><b>Практичні навички:</b>  — складати формули та рівняння реакцій комплексоутворення;  — виконувати реакції, в результаті яких одержують комплексні сполуки;  — складати рівняння окисно-відновних реакцій ;  — проводити окисно-відновні реакції;  — дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час проведення окисно-відновних реакцій та добування комплексних сполук.</p>	2

3	Лекція	<p><b>Тема 3. Вчення про розчини</b></p> <p>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. 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> <p>Способи вираження кількісного складу розчинів. Колігативні властивості розчинів. Дифузія та осмос. Осмотичний тиск розчинів. Біологічне значення осмосу, осмотичного тиску.</p>	2
5	Лабораторне заняття	<p><b>Вчення про розчини</b></p> <p>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.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти проводити розрахунки щодо визначення масової частки розчиненої речовини, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента;</li> <li>— готувати розчини із заданим кількісним складом;</li> <li>— дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці під час приготування розчинів із заданим кількісним складом.</li> </ul>	2
	Самостійна робота	<p><b>Способи вираження кількісного складу розчинів (розв'язати задачі)</b></p>	2
4	Лекція	<p><b>Тема 4. Рівновага в розчинах електролітів</b></p> <p>Розчини електролітів та їхнє значення. Електролітична дисоціація електролітів. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Йонна сила розчину. Ступінь і константа дисоціації слабких 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.</p>	2

6	Лабораторне заняття	<p><b>Рівновага в розчинах електролітів</b></p> <p>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. Зв'язок константи дисоціації із силою електролітів. Обчислення константи та ступеня дисоціації слабких електролітів за законом розбавлення Оствальда.</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>Механізм буферної дії. Приготування буферних розчинів та обчислення рН середовища. Вплив розбавлення на рН буферних розчинів. Буферні системи організму.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у водних розчинах електролітів, дослідження гідролізу солей, приготування буферних розчинів.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти складати молекулярні та йонні рівняння реакцій гідролізу;</li> <li>— прогнозувати зміщення рівноваги гідролізу;</li> <li>— вміти експериментально визначати рН середовища;</li> <li>— визначати співвідношення компонентів гідрокарбонатної, фосфатної буферних систем, за якого рН буферної системи дорівнює рН крові;</li> <li>— визначати зміну рН буферних розчинів при добавлянні до них невеликих кількостей розчинів сильних кислот або лугів;</li> <li>— визначати буферну ємність сироватки крові за кислотою та за лугом;</li> <li>— дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у водних розчинах електролітів, дослідження гідролізу солей, приготування буферних розчинів.</li> </ul>	2
	Самостійна робота	<p><b>Сильні і слабкі електроліти (написати рівняння дисоціації)</b></p> <p><b>Гідроліз солей (написати рівняння реакцій)</b></p> <p><b>Розділ 2. Фізична і колоїдна хімія</b></p>	4
5	Лекція	<p><b>Тема 5. Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів</b></p> <p>Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізольована, закрита, відкрита, гомогенна, гетерогенна), параметри стану (екстенсивні, інтенсивні), термодинамічний процес.</p> <p>Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні</p>	2

7	Лабораторне заняття	<p>рівняння. Стандартні теплоти утворення та згоряння. Закон Гесса. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Вільна енергія Гіббса. Критерії самочинного перебігу хімічних процесів.</p> <p>Застосування основних положень термодинаміки до живих організмів. АТФ як джерело енергії для біохімічних реакцій. Макроергічні сполуки.</p> <p>Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон дії мас і швидкість реакції. Константа швидкості реакції. Поняття про порядок і молекулярність реакції.</p> <p>Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа.</p> <p>Енергія активації. Рівняння Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу).</p> <p>Каталіз і каталізатори. Особливості дії каталізаторів. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Кислотно-основний каталіз. Механізм дії каталізаторів. Промотори та каталітичні отрути.</p> <p>Ферменти як біологічні каталізатори. Особливості дії ферментів.</p> <p><b>Термодинамічні й кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів</b></p> <p>Основні поняття і закони термохімії. Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки та експериментальне визначення теплових ефектів хімічних реакцій і процесів.</p> <p>Залежність швидкості хімічних реакцій від різних факторів. Дослідження впливу природи каталізатора на швидкість реакції розкладання гідроген пероксиду волюмометричним методом.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки, охорони праці під час експериментального визначення теплових ефектів, швидкості хімічних реакцій та дослідження впливу різних факторів на цю величину.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— розраховувати й експериментально визначати теплові ефекти хімічних реакцій і процесів;</li> <li>— експериментально визначати швидкість хімічних реакцій;</li> <li>— досліджувати вплив різних факторів на швидкість реакцій;</li> <li>— дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час експериментального визначення теплових ефектів, швидкості хімічних реакцій та дослідження впливу різних факторів на цю величину.</li> </ul>	2
	Самостійна робота	<p><b>Термохімічні розрахунки для оцінювання енергетичної цінності харчування (розв'язати задачі)</b></p> <p><b>Ферменти як біологічні каталізатори. Механізм дії ферментів (скласти граф логічної структури)</b></p>	3

6	Лекція	<p><b>Тема 6. Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині</b></p> <p>Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартні електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Електроди першого і другого роду. Окисно-відновні електроди. Рівняння Петерса. Йонселективні електроди. Скляний електрод.</p> <p>Електрохімічні (гальванічні) елементи та електрорушійні сили. Дифузійні та мембранні потенціали, їх біологічне значення. Біопотенціали. Потенціометричні методи дослідження в медицині.</p>	2
8	Лабораторне заняття	<p><b>Електродні потенціали та електрорушійні сили, їх біологічна роль та застосування в медицині</b></p> <p>Вимірювання електрорушійної сили гальванічних елементів і електродних потенціалів. Роль електрохімічних явищ у біологічних процесах.</p> <p>Електроди визначення та електроди порівняння. Потенціометричне вимірювання рН розчинів і біологічних рідин за допомогою скляного електрода з водневою функцією.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час вимірювання електрорушійної сили гальванічних елементів і електродних потенціалів, потенціометричного вимірювання рН розчинів.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— вміти користуватися рН-метром під час потенціометричних вимірювань;</li> <li>— вимірювати ЕРС гальванічних елементів потенціометричним методом;</li> <li>— визначати рН біологічних рідин потенціометричним методом;</li> </ul> <p>дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час вимірювання ЕРС гальванічних елементів та потенціометричного вимірювання рН біологічних рідин.</p> <p><b>Біологічна роль дифузійних та мембранних потенціалів. Потенціал спокою. Потенціал дії</b></p>	2
7	Самостійна робота  Лекція	<p><b>Тема 7. Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз</b></p> <p>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.</p> <p>Адсорбція на межі поділу рідина—газ та рідина—рідина. Рівняння Гіббса. Орієнтація молекул поверхнево-активних речовин у поверхневому шарі. Уявлення про структуру біологічних мембран. Адсорбція на межі поділу тверде тіло—газ. Рівняння Ленгмюра. Адсорбція з розчину на поверхні твердого тіла. Фізична</p>	1  2



		<p>та хімічна адсорбція. Закономірності адсорбції розчинених речовин, пари та газів. Рівняння Фрейндліха.</p> <p>Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Імуносорбенти.</p> <p>Адсорбція електролітів: вибіркова та йонообмінна. Правило Панета—Фаянса. Йонообмінники природні та синтетичні. Роль адсорбції та йонного обміну в процесах життєдіяльності рослинних і тваринних організмів.</p> <p>Хроматографія. Класифікація хроматографічних методів аналізу за ознакою агрегатного стану фаз, техніки виконання та механізму розподілу. Застосування хроматографії в біології та медицині.</p>	
9	Лабораторне заняття	<p><b>Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз</b></p> <p>Визначення поверхневого натягу на межі рідина—газ за методом Ребіндера. Обчислення величини адсорбції за рівнянням Гіббса. Побудова ізотерми поверхневого натягу й адсорбції поверхнево-активних речовин (ПАР).</p> <p>Молекулярна адсорбція на поверхні твердого тіла. Визначення адсорбції ацетатної кислоти активованим вугіллям. Побудова ізотерми адсорбції.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час визначення поверхневого натягу на межі рідина—газ за методом Ребіндера та визначенні адсорбції ацетатної кислоти активованим вугіллям.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— визначати поверхневий натяг біологічних рідин на межі рідина—газ за методом Ребіндера;</li> <li>— розраховувати величину адсорбції за рівнянням Гіббса;</li> <li>— будувати ізотерми поверхневого натягу та адсорбції;</li> <li>— визначати адсорбцію ацетатної кислоти активованим вугіллям;</li> <li>— дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час визначення поверхневого натягу на межі рідина—газ за методом Ребіндера та визначення адсорбції ацетатної кислоти активованим вугіллям.</li> </ul>	2
8	Самостійна робота  Лекція	<p><b>Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії: гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія</b></p> <p><b>Хроматографія та її застосування в біології та медицині</b></p> <p><b>Тема 8. Фізикохімія дисперсних систем. Властивості розчинів біополімерів</b></p> <p>Організм як складна сукупність дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності. Колоїдний стан. Ліюфільні та ліюфобні колоїдні системи. Будова колоїдних частинок.</p> <p>Методи одержання та очищення колоїдних розчинів. Діаліз,</p>	3  2

10	Лабораторне заняття	<p>електродіаліз, ультрафільтрація. Гемодіаліз та апарат “штучна нирка”.</p> <p>Оптичні властивості колоїдних систем.</p> <p>Електрокінетичні явища. Електрофорез. Застосування електрофорезу в медичних дослідженнях.</p> <p>Кінетична (седиментаційна) та агрегативна стійкість дисперсних систем. Коагуляція. Коагуляція під дією електролітів. Поріг коагуляції. Правило Шульце—Гарді. Колоїдний захист.</p> <p>Мікрогетерогенні системи: аерозолі, емульсії, суспензії.</p> <p>Високомолекулярні сполуки (ВМС) — основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів.</p> <p>Набрякання і розчинення полімерів. Механізм набрякання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на набрякання. Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка (ІЕТ).</p> <p>Роль набрякання у фізіології організму.</p> <p>Порушення стійкості розчинів ВМС. Висолування, денатурація, коацервація.</p> <p>Драглювання розчинів ВМС. Властивості драглів.</p> <p>Аномальна в’язкість розчинів ВМС. В’язкість крові.</p> <p><b>Фізикохімія дисперсних систем. Властивості розчинів біополімерів</b></p> <p>Одержання золів методом фізичної конденсації (заміни розчинника). Одержання золів методом хімічної конденсації за реакціями подвійного обміну.</p> <p>Визначення знака заряду колоїдних частинок лікарських засобів методом капілярного аналізу. Спостереження світлорозсіювання в колоїдних розчинах.</p> <p>Визначення порога коагуляції та коагулювальної здатності коагулювального йона. Процеси коагуляції під час очищення питної води та стічних вод.</p> <p>Методи одержання та властивості емульсій. Типи емульсій. Емульгатори та механізм їх дії. Застосування емульсій у клінічній практиці. Біологічна роль емульгування.</p> <p>Процес розчинення високомолекулярних сполук. Механізм набрякання та його стадії. Визначення ступеня набрякання полімеру масооб’ємним методом. Дослідження впливу електролітів на ступінь набрякання. Визначення ізоелектричної точки білка за набряканням.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час одержання золів, визначення порога коагуляції, очищення питної води та стічних вод, одержання емульсій та вивчення їхніх властивостей, визначення ступеня набрякання полімеру, дослідження впливу електролітів на ступінь набрякання.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <p>— одержувати колоїдні розчини методом фізичної та хімічної конденсації;</p>	2
----	---------------------	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>— досліджувати оптичні та електричні властивості колоїдних розчинів;</li> <li>— визначати поріг коагуляції та коагулювальну здатність коагулювального йона;</li> <li>— здійснювати очищення питної води та стічних вод методом коагуляції;</li> <li>— виготовляти стійкі емульсії;</li> <li>— визначати тип емульсії;</li> <li>— визначати ступінь набрякання полімеру;</li> <li>— визначати ІЕТ білків за ступенем набрякання;</li> <li>— досліджувати вплив електролітів на ступінь набрякання;</li> <li>— дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час одержання золів, визначення порога коагуляції та очищення питної води та стічних вод, визначення ступеня набрякання полімеру, одержання емульсій та вивчення їхніх властивостей, дослідження впливу електролітів на ступінь набрякання.</li> </ul> <p><i>Проведення електрофорезу в дослідницькій та клініко-діагностичній лабораторії. Електрофореграми</i>  <i>Аерозолі: методи одержання, властивості, руйнування. Застосування аерозолів у клінічній практиці. Токсична дія деяких аерозолів</i></p>	3
9	Самостійна робота	<p><b>Розділ 3. Біоорганічна хімія</b></p> <p><b>Тема 9. Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук</b>  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 нуклеофілів та електрофілів.</p>	2
11	Лекція		
	Лабораторне заняття	<p><b>Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук</b>  Складання формул біоорганічних сполук та їхніх назв за міжнародною номенклатурою.  Структурна і просторова ізомерія органічних сполук. Конфігураційні та конформаційні ізомери. Способи зображення просторової будови молекул органічних сполук.  Схематичне зображення розподілу електронів на атомних орбіталях (АО) атома Карбону в нормальному та збудженому стані.</p>	2

		<p>Валентні стани атома Карбону, що відповідають <math>sp^3</math>-, <math>sp^2</math>- та <math>sp</math>-гібридизаціям. Розподіл електронної густини в органічних молекулах. Взаємний вплив атомів. Електронегативність.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки, пожежної безпеки та охорони праці під час роботи в лабораторії біоорганічної хімії.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— складати формули біоорганічних сполук за замісничковою номенклатурою IUPAC;</li> <li>— моделювати просторову та конформаційну будову молекул органічних сполук;</li> <li>— визначати природу хімічних зв'язків у молекулі;</li> <li>— визначати види індуктивного та мезомерного ефектів у молекулах органічних сполук.</li> </ul> <p><b>Просторова будова органічних сполук (зобразити будову молекул)</b></p> <p><b>Хімічний зв'язок в органічних молекулах та взаємний вплив атомів (показати схематично перерозподіл електронної густини в молекулах і, відповідно, реакційну здатність сполук)</b></p>	
12	<p><b>Самостійна робота</b></p> <p><b>Лабораторне заняття</b></p>	<p><b>Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук</b></p> <p>Складання формул біоорганічних сполук та їхніх назв за міжнародною номенклатурою.</p> <p>Структурна і просторова ізомерія органічних сполук. Конфігураційні та конформаційні ізомери. Способи зображення просторової будови молекул органічних сполук.</p> <p>Схематичне зображення розподілу електронів на атомних орбіталях (АО) атома Карбону в нормальному та збудженому стані. Валентні стани атома Карбону, що відповідають <math>sp^3</math>-, <math>sp^2</math>- та <math>sp</math>-гібридизаціям. Розподіл електронної густини в органічних молекулах. Взаємний вплив атомів. Електронегативність.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки, пожежної безпеки та охорони праці під час роботи в лабораторії біоорганічної хімії.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— складати формули біоорганічних сполук за замісничковою номенклатурою IUPAC;</li> <li>— моделювати просторову та конформаційну будову молекул органічних сполук;</li> <li>— визначати природу хімічних зв'язків у молекулі;</li> <li>— визначати види індуктивного та мезомерного ефектів у молекулах органічних сполук.</li> </ul>	2 2
10	Лекція	<p><b>Тема 10. Реакційна здатність вуглеводнів та їхніх похідних</b></p> <p>Будова та ізомерія алканів. Реакції радикального заміщення біля насиченого атома Карбону (<math>S_R</math>).</p> <p>Будова та ізомерія алкенів, алкадієнів. Реакції електрофільного приєднання у ненасичених вуглеводнях (<math>A_E</math>).</p>	2

13	Лабораторне заняття	<p>Будова аренів. Реакції електрофільного заміщення в ароматичних сполуках (<math>S_E</math>). Вплив замісників на реакційну здатність аренів.</p> <p>Медико-біологічне значення вуглеводнів.</p> <p><b>Реакційна здатність вуглеводнів та їхніх похідних</b>  Дослідження реакційної здатності алканів. Реакції вільнорадикального заміщення.  Дослідження реакційної здатності алкенів, алкадієнів. Реакції електрофільного приєднання.  Дослідження реакційної здатності аренів. Реакції електрофільного заміщення.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки під час роботи з бромом, гексаном, бензином, легкозаймистими речовинами, концентрованою сульфатною кислотою.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— прогнозувати і пояснювати механізми реакцій, характерних для різних типів вуглеводнів;</li> <li>— експериментально визначати ненасиченість органічних сполук;</li> <li>— дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з бромом, гексаном, бензином, легкозаймистими речовинами, з концентрованою сульфатною кислотою, фенолом, амінами, спиртами.</li> </ul>	2
14	Самостійна робота  Лабораторне заняття	<p><b>Будова галогенопохідних вуглеводнів та їх медико-біологічне значення (скласти план-схему)</b>  <b>Орієнтувальна дія замісників у монозаміщених бензенах (виконання вправ)</b></p> <p><b>Реакційна здатність вуглеводнів та їхніх похідних</b>  Спирти одно- і багатоатомні. Дослідження хімічних властивостей (кислотні, реакції нуклеофільного заміщення, окиснення). Дослідження особливостей хімічних властивостей багатоатомних спиртів.</p> <p>Будова фенолів, амінів. Дослідження кислотних і основних властивостей органічних сполук на прикладах фенолів та амінів.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки під час роботи з бромом, бензином, легкозаймистими речовинами, концентрованою сульфатною кислотою, фенолом, амінами, спиртами.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— прогнозувати і пояснювати механізми реакцій, характерних для різних типів вуглеводнів;</li> <li>— визначати кислотність і основність біоорганічних сполук на прикладах спиртів, фенолів та амінів;</li> <li>— дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з бромом, бензином, легкозаймистими речовинами, з концентрованою сульфатною кислотою, фенолом, амінами, спиртами.</li> </ul>	2

11	Лекція	<p><b>Тема 11. Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти)</b></p> <p>Загальна характеристика карбонільних сполук.</p> <p>Будова та властивості альдегідів і кетонів. Медико-біологічне значення.</p> <p>Класифікація карбонових кислот. Будова та властивості монокарбонових кислот. Реакції нуклеофільного заміщення (<math>S_N</math>) біля <math>sp^2</math>-гібридизованого атома Карбону оксогрупи.</p> <p>Представники дикарбонових і ароматичних кислот.</p> <p>Вищі жирні кислоти (ВЖК) як складові нейтральних ліпідів. Будова і властивості нейтральних ліпідів, їхня консистенція, гідроліз. Мила. Структура фосфоліпідів, їхнє біологічне значення.</p>	2
15	Лабораторне заняття	<p><b>Біологічно важливі карбонільні сполуки (альдегіди, кетони)</b></p> <p>Якісні реакції на виявлення альдегідної групи (Толленса та Троммера). Реакція диспропорціонування (дисмутації, Канніцаро). Галоформні реакції. Йодоформна проба, її використання в аналітичних цілях.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки під час роботи з формаліном, концентрованими нітратною, сульфатною кислотами та лугами, газонагрівними приладами.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— пояснювати і передбачати напрям біологічно важливих реакцій альдегідів і кетонів на основі електронної будови карбонільної групи та її впливу на сусідні атоми;</li> <li>— володіти методами ідентифікації альдегідів і кетонів (ацетон), що мають велике значення в клінічних дослідженнях;</li> <li>— дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з формаліном, концентрованими нітратною, сульфатною кислотами та лугами, газонагрівними приладами.</li> </ul>	2
	Самостійна робота	<p><b>Функціональні похідні карбонових кислот (скласти схему взаємоперетворень)</b></p> <p><b>Ліпіди прості та складні (зобразити будову)</b></p>	3
16	Лабораторне заняття	<p><b>Біологічно важливі карбонільні сполуки (карбонові кислоти)</b></p> <p>Дослідження хімічних властивостей карбонових кислот (кислотні, реакції нуклеофільного заміщення).</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки під час роботи з формаліном, карбоновими кислотами, концентрованими нітратною, сульфатною кислотами та лугами, газонагрівними приладами.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— моделювати будову карбонових кислот;</li> <li>— прогнозувати реакційну здатність карбонових кислот;</li> <li>— дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з формаліном, карбоновими кислотами, концентрованими</li> </ul>	2

12	Лекція	<p>нітратною, сульфатною кислотами та лугами, газонагрівними приладами.</p> <p><b>Тема 12. Гетерофункціональні сполуки. а-амінокислоти. Білки. Вуглеводи (цукри).</b></p> <p>Поняття про гетерофункціональні сполуки, аміноспирти, гідроксикислоти, оксокислоти, амінокислоти.</p> <p>Будова протейногенних амінокислот. Амінокислотний склад пептидів. Структурна організація білків.</p> <p>Значення гетерофункціональних сполук для організму.</p> <p>Класифікація вуглеводів.</p> <p>Моносахариди. Таутомерні форми моносахаридів. Мутаротація. Хімічні властивості. Утворення глікозидів, їхня роль у побудові оліго- та полісахаридів. Окремі представники моносахаридів.</p> <p>Дисахариди. Два типи зв'язків між залишками моносахаридів та їхній вплив на реакційну здатність дисахаридів: відновні та невідновні дисахариди.</p> <p>Полісахариди. Будова, біологічна роль та застосування крохмалю. Схема будови амілози та амілопектину.</p>	2
17	Лабораторне заняття	<p><b>Гетерофункціональні сполуки. а-амінокислоти. Білки.</b></p> <p>Аміноспирти. Біологічно важливі сполуки (коламін, холін, норадреналін, адреналін).</p> <p>Гідрокси- та амінокислоти, особливості будови. Дослідження хімічних властивостей. Медико-біологічне значення.</p> <p>Оксокислоти. Біологічно важливі сполуки. Кетонові тіла.</p> <p>Будова протейногенних амінокислот і дослідження їхніх хімічних властивостей.</p> <p>Амінокислотний склад пептидів. Структурна організація білків.</p> <p>Якісні реакції на протейногенні амінокислоти та білки.</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки під час роботи з формаліном, карбоновими кислотами, концентрованими нітратною, сульфатною кислотами та лугами, газонагрівними приладами.</p> <p><b>Практичні навички:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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>— зображувати структурні формули відомих лікарських препаратів з ряду гетерофункціональних ароматичних сполук;</li> <li>— володіти методиками ідентифікації амінокислот і встановлення наявності пептидних зв'язків у білках;</li> <li>— дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з концентрованими нітратною, сульфатною кислотами та</li> </ul>	2





## ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

### 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 тиск насиченої пари розчинника над розчином, температуру замерзання (кристалізації) розчинника та розчину.
13. Розраховувати за депресією температури замерзання осмомольарну концентрацію та осмотичний тиск біологічних рідин: плазми крові, жовчі, сечі, шлункового соку, фізіологічного розчину натрій хлориду.
14. Визначати співвідношення компонентів гідрокарбонатної, фосфатної буферних систем, за якого рН буферної системи дорівнює рН крові.
15. Визначати зміну рН буферних розчинів при добавлянні до них невеликих кількостей розчинів сильних кислот або лугів.

### Фізична і 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. Вимірювати ЕРС гальванічних елементів потенціометричним методом.
4. Визначати рН біологічних рідин потенціометричним методом.
5. Визначати поверхневий натяг біологічних рідин на межі рідина — газ та розраховувати адсорбцію.
6. Будувати ізотерми поверхневого натягу та адсорбції.
7. Визначати адсорбцію речовин із розчинів на поверхні твердого тіла.
8. Одержувати колоїдні розчини методом фізичної й хімічної конденсації та методом фізико-хімічного диспергування.
9. Досліджувати оптичні та електричні властивості колоїдних розчинів.
10. Визначати поріг коагуляції та коагулювальну здатність коагулювального йона.
11. Виготовляти стійкі емульсії.
12. Визначати ІЕТ білків за ступенем набрякання та в'язкістю.
13. Визначати ступінь набрякання.

### Біоорганічна хімія

1. Складати формули органічних сполук за замісничковою номенклатурою IUPAC.
2. Моделювати просторову будову молекул органічних сполук.
3. Прогнозувати і пояснювати механізми реакцій, характерних для різних типів вуглеводнів.
4. Визначати експериментально ненасиченість органічних сполук.
5. Пояснювати і передбачати напрям біологічно важливих реакцій альдегідів і кетонів на основі електронної будови карбонільної групи та її впливу на сусідні атоми

6. Володіти методами ідентифікації альдегідів і кетонів (ацетон), що мають велике значення в клінічних дослідженнях.
7. Моделювати будову і прогнозувати реакційну здатність карбонових кислот.
8. Визначати експериментально наявність карбоксильної групи в молекулах органічних сполук.
9. Прогнозувати хімічну поведінку гетерофункціональних сполук у реакціях, що лежать в основі біохімічних перетворень у живих організмах.
10. Мати уявлення про будову найважливіших метаболітів і лікарських препаратів, що належать до групи гетерофункціональних аліфатичних сполук.
11. Пояснювати реакційну здатність моносахаридів на основі знання їх будови.
12. Володіти препаративними методами ідентифікації моносахаридів.
13. Пояснювати роль оліго- та полісахаридів у біологічних системах на основі знання їх будови і властивостей.
14. Володіти препаративними методами ідентифікації деяких оліго- та полісахаридів.

## ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ

### 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. Внутрішньокмплесні 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 і 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. 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. Порядок реакції. Молекулярність реакції.
8. Залежність швидкості реакції від температури. Температурний коефіцієнт. Правило Вант-Гоффа. Особливості температурного коефіцієнта швидкості реакції для біохімічних процесів.
9. Рівняння Арреніуса. Енергія активації.
10. Гомогенний та гетерогенний катализ. Особливості дії катализатора. Механізм каталізу та його роль у процесах метаболізму.
11. Ферменти як катализатори біохімічних реакцій. Залежність ферментативної дії від концентрації ферменту й субстрату, температури та реакції середовища.
12. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартний електродний потенціал.
13. Стандартний водневий електрод.
14. Вимірювання електродних потенціалів. Електроди визначення. Електроди порівняння.

15. Окисно-відновні електроди. Рівняння Петерса.
16. Потенціометрія, її застосування в медико-біологічних дослідженнях.
17. Дифузійні та мембранні потенціали, їх роль у генезі біологічних потенціалів.
18. Поверхневі явища, їх значення в біології та медицині. Поверхнева енергія, поверхневий натяг, адсорбція.
19. Поверхнева активність. Правило Дюкло—Траубе. Рівняння Гіббса. Орієнтація молекул у поверхневому шарі та структура біологічних мембран.
20. Рівняння Ленгмюра.
21. Адсорбція з розчинів на поверхні твердого тіла. Рівняння Фрейндліха.
22. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії.
23. Адсорбція електролітів (вибіркова та йонообмінна). Правило Панета—Фаянса. Йоніти та їх використання в медицині.
24. Класифікація хроматографічних методів дослідження за ознаками механізму розподілу речовин, агрегатного стану фаз та техніки виконання. Використання хроматографії у медико-біологічних дослідженнях.
25. Дисперсні системи та їх класифікація. Ознаки дисперсних систем.
26. Способи одержання колоїдних розчинів. Будова колоїдних частинок.
27. Методи очищення колоїдних розчинів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, апарат “штучна нирка”.
28. Оптичні властивості дисперсних систем. Ультрамікроскопія, нефелометрія.
29. Електричні властивості колоїдно-дисперсних систем. Електрофорез, його використання в медичній практиці.
30. Стійкість колоїдно-дисперсних систем. Колоїдний захист, його біологічна роль.
31. Грубодисперсні системи (аерозолі, суспензії, емульсії). Одержання та властивості. Медичне застосування.
32. Особливості розчинів ВМС. Механізм набрякання, види та ступінь набрякання. Значення набрякання у фізіології організму.
33. Вплив рН середовища на набрякання білків. Ізоелектрична точка білка.
34. Порухення стійкості розчинів ВМС. Драгливання, властивості драглів. Тиксотропія. Синерезис.
35. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові.

### **Біоорганічна хімія**

1. Класифікаційні ознаки органічних сполук: будова карбонового скелета і природа функціональної групи.
2. Структурна ізомерія.
3. Просторова ізомерія.
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, медико-біологічне значення.
8. Реакції електрофільного заміщення в ароматичних сполуках.
9. Орієнтувальна дія замісників у бензеновому ядрі.
10. Одноатомні спирти, їх будова, номенклатура та властивості.
11. Багатоатомні спирти, їх будова та властивості.
12. Альдегіди і кетони, їх номенклатура та хімічні властивості.
13. Класифікація карбонових кислот.
14. Монокарбонові кислоти, їх номенклатура та хімічні властивості.
15. Представники дикарбонових та ароматичних кислот.
16. Вищі жирні кислоти як представники нейтральних ліпідів.
17. Прості омилювані ліпіди, їх будова.
18. Складні омилювані ліпіди (фосфоліпіди), їх будова.

19. Аміноспирти та похідні аміноспиртів, їх будова та медико-біологічне значення.
20. Гідроксикислоти, їх будова, номенклатура та медико-біологічне значення.
21. Специфічні властивості гідроксикислот.
22. Амінокислоти, їх будова, номенклатура та медико-біологічне значення.
23. Специфічні властивості амінокислот.
24. Оксокислоти, їх будова, номенклатура та властивості.
25. Кетонові тіла, схема утворення їх в організмі.
26. Класифікація вуглеводів.
27. Стереохімічні (*D*-, *L*-) ряди моносахаридів. Проекційні формули Фішера.
28. Циклічні напівацеталі моносахаридів (піранози). Формули Хеурса.
29. Циклічні напівацеталі моносахаридів (фуранози). Формули Хеурса.
30. Реакційна здатність моносахаридів.
31. Дисахариди — найпростіші представники олігосахаридів, їх відновна здатність (мальтоза, целобіоза, лактоза).
32. Невідновні дисахариди (сахароза).
33. Крохмаль як представник гомополісахаридів, його будова і гідроліз.
34. Амінокислотний склад пептидів і білків.
35. Структурна організація білків.
36. Якісні реакції на  $\alpha$ -амінокислоти.

## 9. Індивідуальні завдання

З метою кращого засвоєння матеріалу з основ біології з генетикою програмою і навчальним планом ОПП передбачене виконання індивідуальних завдань:

1. Здобувачам освіти пропонуються теми для написання рефератів.

Наприклад:

- етапи розвитку, досягнення медичної біології та значення її для теорії і практики медицини;
- сучасні методи цитологічного аналізу хромосом (*in situ*, FISH-метод тощо);
- медичні аспекти генної інженерії та біотехнології;
- зміст і значення хромосомної карти людини;
- кількісну і якісну специфіку прояву генів в ознаках людини;
- екологічні та медико-біологічні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС;
- комутагени і десмутагени;
- частота генних і хромосомних хвороб в Україні;
- ДНК-діагностику, картування генів та інші сучасні методи молекулярної та біохімічної діагностики;
- методи генетичного моніторингу;
- сучасні принципи і можливості лікування та профілактики спадкових патологій;
- генетичну патологію та канцерогенез;
- мітохондріальні хвороби;
- заклади медико-генетичних консультацій в Україні;
- досягнення генної та клітинної терапії спадкових хвороб;
- сучасні методи дослідження паразитарних інвазій;
- сучасні всесвітні міграційні процеси та поширення протозойних інвазій в Україні;
- екологічний і санітарно-епідеміологічний стан регіону, країни та ін.

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 освітньої компоненти «Основи медичної біології з генетикою»**

### **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*

*Губський Ю.І.* Біоорганічна хімія. — Вінниця: Нова Книга, 2005. — 464 с.:

іл.

*Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П.* Медична хімія. — Вінниця: Нова

Книга, 2006. — 776 с.

*Музиченко В.П.* Медична хімія: підручник / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська; за ред. акад. АН ВШ України Б.С. Зіменковського. — К.: ВСВ “Медицина”, 2010. — 496 с.

*Додаткова*

*Галяс В.Л., Колотницький А.Г.* Фізична і колоїдна хімія. — Львів, 2003. — 453 с.

*Стрельцов О.А., Мельничук Д.О., Снітинський В.В.* Фізична і колоїдна хімія. — Львів: Ліга-Прес, 2003. — 443 с.

*Черних В.П. та ін.* Органічна хімія: У 3 кн. / В.П. Черних, Б.С. Зіменковський, І.С. Гриценко. — Кн. 1. Основи будови органічних сполук: підручник для фарм. вузів і факультетів. — Х.: Вид-во “Основа” при Харк. ун-ті, 1993. — 167 с.: іл.

*Черних В.П. та ін.* Органічна хімія: У 3 кн. / В.П. Черних, Б.С. Зіменковський, І.С. Гриценко. Кн. 2. — Вуглеводні та їх функціональні похідні: підручник для студ. фарм. вузів і фак. — Х.: Основа, 1996. — 480 с.

*Черних В.П. та ін.* Органічна хімія: У 3 кн. / В.П. Черних, Б.С. Зіменковський, І.С. Гриценко: підручник для вищ. фармацевтичних закладів освіти. — Кн. 3. Гетероциклічні та природні сполуки. — Х.: Основа, 1997. — 256 с.

## 14. Інформаційні ресурси

Мережа Інтернет