



# ***МІЖНАРОДНА АКАДЕМІЯ ЕКОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ***

**Кафедра медико-фундаментальних дисциплін**

## **СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **«МЕДИЧНА ХІМІЯ»**

для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня

**РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ** Другий (магістерський) рівень  
**СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ** Магістр  
**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ** 22 Охорона здоров'я  
**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ** 221 Стоматологія  
**КУРС** 2

**Київ 2025**

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Медична хімія
<b>Викладач (-і)</b>	Доцент, к.б.н. Білик Тетяна Іванівна
<b>Контактний телефон викладача</b>	0738424743
<b>E-mail викладача</b>	Larus_2010@ukr.net
<b>Формат дисципліни</b>	Нормативна
<b>Обсяг дисципліни</b>	90 годин
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	
<b>Консультації</b>	Середа кожного тижня 13.00-14.30
<b>2. Анотація до курсу</b>	
Предметом вивчення навчальної дисципліни «Медична хімія» є : хімічні основи процесів життєдіяльності організму, які підкоряються основним хімічним закономірностям. Медична хімія вивчає будову та реакційну здатність найбільш важливих біологічно активних молекул, теорію хімічного зв'язку в комплексних сполуках металів з лігандами та роль біогенних елементів в життєдіяльності організму. Вона вивчає фізико-хімічні процеси, які відбуваються на молекулярному та субмолекулярному рівнях, оскільки саме тут знаходяться причини виникнення різних форм захворювань і специфічність спадкових ознак.	Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Медична хімія» інтегрується з наступними дисциплінами: «Гістологія, цитологія та ембріологія» «Біологічна та біоорганічна хімія», «Мікробіологія», «Патологічна фізіологія» «Медична генетика», «Акушерство та гінекологія», «Інфекційні хвороби», «Педіатрія». Вивчення дисципліни «Медична хімія» безпосередньо спирається на основи хімії в обсязі середньої освіти, а також основи елементарної математики і фізики. Знання теоретичних основ медичної хімії необхідні для більш глибокого вивчення фізіології, патофізіології, біологічної хімії, загальної та молекулярної фармакології і токсикології, гігієнічних дисциплін та екології.
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
Мета викладання навчальної дисципліни «Медична хімія» впливає із цілей освітньо-професійної програми підготовки здобувачів другого освітнього (магістерського) рівня вищої освіти та визначаються змістом тих системних знань і умінь, котрими повинен оволодіти лікар. Знання, які студенти отримують із навчальної дисципліни "Медична хімія", є базовими для блоку дисциплін, що забезпечують природничо-наукову і професійно-практичну підготовку.	Основними цілями вивчення дисципліни «Медична хімія» є: навчити студентів використовувати основні поняття хімії, основні закони хімії, загальні закономірності перебігу хімічних реакцій, вчення про розчини, загальні відомості про хімічні елементи та їх сполуки, знання фізико-хімічних основ різного типу рівноважних процесів у біологічних системах у вирішенні конкретних задач у галузі медицини у відповідності до сучасних потреб.
<b>4. Результати навчання (компетентності)</b>	

<p><i>Результати навчання для дисципліни:</i> По завершенню вивчення дисципліни «Медична хімія» студенти повинні:</p> <p><b>знати:</b> основні положення термодинаміки, кінетики та каталізу, необхідних для розуміння особливостей перебігу біохімічних реакцій; основи сучасного вчення про розчини, які необхідні для правильного розуміння біохімічних процесів; основні положення електрохімії, фізико-хімії поверхневих явищ та дисперсних систем, необхідних для розуміння структур та властивостей біологічних мембран, а також методів дослідження медичної практики: діаліз, електрофорез, електроосмос та ін.;</p> <p><b>вміти</b> : інтерпретувати основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму; застосовувати хімічні методи кількісного та якісного аналізу; класифікувати хімічні властивості та перетворення неорганічних речовин в процесі життєдіяльності організму; трактувати загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини; готувати розчини із заданим кількісним складом.</p>	<p>Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти дисципліна «Медична хімія» забезпечує набуття студентами наступних компетентностей:</p> <p><i>Інтегральна:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність трактувати загально-біологічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.</li> </ul> <p><i>Загальні:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</li> <li>- здатність вчитися і оволодівати сучасним знаннями;</li> <li>- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</li> <li>- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;</li> <li>- здатність приймати обґрунтовані рішення;</li> <li>- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;</li> <li>- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</li> </ul> <p><i>Спеціальні компетентності</i> (фахові, предметні):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність до визначення необхідного переліку лабораторій та оцінки їх результатів;</li> <li>– здатність до визначення характеру харчування при</li> <li>– визначати тактику надання екстреної медичної допомоги невідкладного стану;</li> <li>– здатність до визначення принципів та характеру лікування</li> <li>– Здатність до оцінювання впливу навколишнього середовища на стан здоров'я індивідуума</li> </ul>
---	--

### 5. Організація навчання курсу

#### Обсяг курсу

<i>Вид заняття</i>	<i>Загальна кількість годин 90</i>
Лекції	10
Практичні (семінарські) заняття	50
Самостійна робота	30

#### Ознаки курсу

Семестр 3	Спеціальність 221 Стоматологія	Курс (рік навчання) 2-й	Нормативна дисципліна
--------------	-----------------------------------	----------------------------	-----------------------

#### *Тематика курсу*

Програма дисципліни структурована на 2 модулі, до складу яких входять змістові модулі.

#### **Модуль 1. «Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах»**

Змістовий модуль 1. Хімія біогенних елементів. Комплексоутворення в біологічних рідинах.

Змістовий модуль 2. Кисотно-основні рівноваги в біологічних рідинах.

**Модуль 2. «Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз»**

Змістовий модуль 3. Термодинамічні та кінетичні закономірності перебігу процесів та електрокінетичні явища в біологічних системах.

Змістовий модуль 4. Фізико-хімія поверхневих явищ. Ліофобні та ліофільні дисперсні системи.

**Тематичний план лекцій  
3-й семестр**

№ з/п	Тема лекції	Кільк. годин
1	Кисотно – основні рівноваги в біосистемах	1
2	Комплексоутворення в біологічних системах.	1
3	Колігативні властивості біологічних рідин	1
4	Теоретичні основи біоенергетики	1
5	Кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів.	1
6	Електродні процеси, їх біологічна роль та застосування в медицині.	1
7	Фізико - хімія поверхневих явищ. Основи адсорбційної терапії.	1
8	Хроматографія. Мікрогетерогенні дисперсні системи.	1
9	Колоїдні розчини. Грубодисперсні системи	1
10	Фізико-хімічні властивості розчинів біополімерів	1
	<b>РАЗОМ:</b>	<b>10</b>

**Тематичний план практичних занять  
3-й семестр**

№ з/п	Тема	Кільк. годин
<b>Модуль 1. «Кисотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах»</b>		
1	Біогенні <i>s</i> -, <i>p</i> -елементи: біологічна роль, застосування в медицині	2
2	Біогенні <i>d</i> -елементи: біологічна роль, застосування в медицині	2
3	Комплексоутворення в біологічних системах	2
4	Величини, що характеризують кількісний склад розчинів	2
5	Приготування розчинів	2
6	Кисотно-основна рівновага в організмі	2
7	Водневий показник біологічних рідин	2
8	Основи титриметричного аналізу	2
9	Буферні системи, їх біологічна роль	2
10	Колігативні властивості розчинів	2
11	Розрахункові та ситуаційні задачі. Контроль практичних навичок з Модуля 1 «Кисотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах»	2
12	ПМК № 1 «Кисотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах»	2

	Всього	24
<b>Модуль 2. «Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз»</b>		
1	Теплові ефекти хімічних реакцій. Направленість процесів	2
2	Кінетика біохімічних реакцій	2
3	Кінетика біохімічних реакцій	2
4	Хімічна рівновага. Добуток розчинності	2
5	Електродні потенціали	2
6	Визначення окисно-відновного потенціалу	2
7	Сорбція біологічно-активних речовин. Іонний обмін	2
8	Хроматографія	2
9	Одержання очистка та властивості колоїдних розчинів	2
10	Коагуляція колоїдних розчинів	2
11	Властивості розчинів біополімерів	2
12	Розрахункові та ситуаційні задачі. Контроль практичних навичок з Модуля 2 «Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз»	2
13	Диференційований залік	2
	Всього	26
	<b>Разом за курс</b>	<b>50</b>

### Тематичний план самостійної роботи студентів 3-й семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Підготовка до практичних занять – теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок.	16
2.	Опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять:	2
2.1.	Способи вираження концентрації розчинів.	2
2.2.	Визначення осмотичної концентрації та ізотонічності розчинів методом криометрії.	2
2.3.	Одержання та характеристика комплексних і внутрішньоконкомплексних сполук. Комплексонометрія.	2
2.4.	Визначення кислотності шлункового соку.	2
3.	<b>Підготовка до підсумкового контролю засвоєння модулів.</b>	4
<b>Всього:</b>		<b>30</b>

### Перелік теоретичних питань для підготовки студентів до підсумкового модульного контролю.

1. Біогенні елементи: їх електронна будова; типові хімічні властивості елементів та їх сполук: кислотно-основні, окисно-відновні, комплексоутворення. Зв'язок між місцезнаходженням s-, p-, d-елементів в періодичній системі та їх вмістом в організмі людини.
2. Комплексні сполуки: теорія Вернера, природа хімічного зв'язку, класифікація.
3. Розчини та їх роль в життєдіяльності.
4. Розчинність газів у рідинах та її залежність від різних факторів. Закон Генрі-Дальтона. Розчинність газів крові.
5. Розподіл речовин між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста та його значення у явищі проникності біологічних мембран.
6. Розчини електролітів. Закон розведення Оствальда.. Іонна сила розчину. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник рН розчинів сильних та слабких електролітів.

7. Теорії кислот та основ. Типи протолітичних реакцій. Гідроліз солей, ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури, константа гідролізу.
8. Методи титриметричного аналізу. Метод кислотно-основного титрування: алкалі- та ацидіметрія, їх характеристика. Кислотно-основні індикатори.
9. Буферні системи, їх класифікація, механізм дії, основне рівняння, рівняння Гендерсона-Гассельбалха.
10. Буферна ємкість, її практичне визначення. Буферна ємкість крові.
11. Колігативні властивості розчинів. Зниження температури замерзання та підвищення температури кипіння розчинів. Закон Рауля.
12. Осмос, напівпроникні мембрани, осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа та його рівняння для неелектролітів та електролітів. Ізотонічний коефіцієнт.
13. Роль осмосу в біологічних системах. Осмотичний тиск плазми крові. Рівняння Галлера. Онкотичний тиск.
14. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Ентальпія. Теплота ізобарного та ізохорного процесів.
15. Термохімія. Закон Гесса. Термохімічні перетворення. Стандартні теплоти утворення та згоряння речовин.
16. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса.
17. Макроергічні сполуки. Характеристика макроергічних зв'язків.
18. Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас для швидкості хімічних реакцій. Константа швидкості реакції.
19. Реакції прості та складні (послідовні, паралельні, супряжені, оборотні, ланцюгові). Порядок реакції. Реакції нульового, 1-го та 2-го порядку. Період напівперетворення.
20. Залежність швидкості реакції від температури. Температурний коефіцієнт. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса.
21. Гомогенний та гетерогенний катализ. Особливості дії катализатора. Механізм каталізу та його роль в процесах метаболізму.
22. Ферменти як катализатори біохімічних реакцій. Залежність ферментативної дії від концентрації ферменту та субстрату, температури та реакції середовища.
23. Хімічна рівновага. Термодинамічні умови рівноваги. Гетерогенні рівноваги в порожнині рота.
24. Константа хімічної рівноваги. Способи її вираження. Принцип Ле-Шательє. Прогнозування зміщення хімічної рівноваги.
25. Реакції осадження та розчинення. Добуток розчинності. Умови випадання та розчинення осадів.
26. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Нормальний (стандартний) електродний потенціал. Електроди визначення.
27. Окисно-відновні електродні потенціали (редокс-потенціали). Механізм їх виникнення. Рівняння Петерса.
28. Окисно-відновні реакції в організмі. Прогнозування їх напрямлення за стандартними значеннями енергії Гіббса та за величинами окисно-відновних потенціалів.
29. Потенціометричне титрування, його використання в медико-біологічних дослідженнях.
30. Дифузійні та мембранні потенціали, їх роль у генезі біологічних потенціалів.
31. Поверхнева активність. Правило Дюкло-Траубе. Рівняння Гіббса. Адсорбція із розчинів на поверхні твердого тіла. Рівняння Ленгмюра, Фрейндліха.
32. Адсорбція електролітів (вибіркова та іонообмінна). Правило Панета-Фаянса. Способи одержання та очищення колоїдних розчинів. Діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація. „Штучна нирка”.
33. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем (броунівський рух, дифузія, осмотичний тиск). Ультраматроскопія.
34. Будова колоїдних частинок (міцели). Електрокінетичний потенціал.
35. Кінетична та агрегативна стійкість ліозолей. Фактори стійкості. Поріг коагуляції, його

визначення. Правило Шульце-Гарді.

36. Грубодисперсні системи (аерозолі, суспензії, емульсії) – одержання, властивості, медичне застосування. Напівколоїди.

37. Особливості розчинів ВМС. Механізм набухання та розчинення ВМС, залежність від різних факторів.

38. Ізоелектрична точка білку та методи її визначення.

39. Драгливання розчинів ВМС. Властивості драглів.

## 6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу

**Поточний контроль** здійснюється на основі контролю теоретичних знань, навичок і вмінь на практичних заняттях. Самостійна робота студента оцінюється на практичних заняттях і є складовою підсумкової оцінки студента. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу. Формами поточного контролю є:

а) тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді, з визначенням правильної послідовності дій, з визначенням відповідності;

б) індивідуальне усне опитування, співбесіда;

в) розв'язання типових розрахункових задач;

д) контроль практичних навичок;

е) **розв'язання типових задач з термодинамії, кінетики реакцій і теорії розчинів.**

Оцінки у національній шкалі («відмінно» – 5, «добре» – 4, «задовільно» – 3, «незадовільно» – 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.

**Підсумковий контроль успішності навчання** проводиться у вигляді диф.заліку усно.

*Для дисциплін, формою підсумкового контролю яких є диф.залік:*

*Оцінювання поточної навчальної діяльності.* Під час оцінювання засвоєння кожної теми за поточну навчальну діяльність студенту виставляються оцінки за чотирибальною (традиційною) шкалою оцінювання. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені програмою дисципліни. Студент повинен отримати оцінку з кожної теми (на кожному занятті з практичної підготовки) . Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертуються у бали. Підсумкова оцінка за поточну навчальну діяльність визнається як середнє арифметичне (сума оцінок за кожне заняття ділиться на кількість занять у семестрі) та переводиться у бали за **Таблицею 2.**

*Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до ПК становить 120 балів.*

*Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену становить 72 бали. Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за традиційною (національною) шкалою під час вивчення дисципліни впродовж семестру, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми.*

*Оцінювання самостійної роботи студентів.* Самостійна робота студентів, яка передбачена темою заняття поряд із аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу, перевіряється під час підсумкового модульного контролю.

**Таблиця 2. Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу (для дисциплін, що завершуються іспитом (диференційованим заліком))**

4-бальна шкала	120-бальна шкала	4-бальна шкала	120-бальна шкала	4-бальна шкала	120-бальна шкала	4-бальна шкала	120-бальна шкала
5	120	4,45	107	3,91	94	3,37	81
4,95	119	4,41	106	3,87	93	3,33	80
4,91	118	4,37	105	3,83	92	3,29	79
4,87	117	4,33	104	3,79	91	3,25	78
4,83	116	4,29	103	3,74	90	3,2	77
4,79	115	4,25	102	3,7	89	3,16	76
4,75	114	4,2	101	3,66	88	3,12	75
4,7	113	4,16	100	3,62	87	3,08	74
4,66	112	4,12	99	3,58	86	3,04	73
4,62	111	4,08	98	3,54	85	3	72
4,58	110	4,04	97	3,49	84	Менше 3	Недостатньо
4,54	109	3,99	96	3,45	83		
4,5	108	3,95	95	3,41	82		

**Максимальна кількість балів, яку можна брати студент під час підсумкового контролю засвоєння студентом знань, становить 80 балів.**

**Таблиця 3. Шкала оцінювання диференційованого (іспиту) заліку:**

Національна шкала	Бальна шкала
«5»	<b>70-80</b>
«4»	<b>60-69</b>
«3»	<b>50-59</b>

*Оцінювання підсумкового контролю вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 60% від максимальної суми балів (для 200-бальної шкали – не менше **50 балів**).*

**Кінцева кількість балів, яку студент набрав з дисципліни** визначається як сума балів за поточну навчальну діяльність (Таблиця 2) та за підсумковий контроль (диференційований залік, іспит) (Таблиця 3).

Вимоги до письмової роботи

Підсумкова письмова робота виконується у формі контрольної роботи.

Практичні заняття

3-й семестр

**Модуль 1. «Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах»**

Теми 1-10: Робота на парах – оцінка від 2 до 5 за кожну тему.

Тема 11: Письмова контрольна робота складається з 3 з 5 розрахункових задач, оцінюється по 1 балу за кожну задачу.

Тема 12: Підсумковий контроль складається з 20 тестів.

Оцінка	«3»	«4»	«5»
Кількість правильних відповідей	12-15	15-17	18-20

**Модуль 2. «Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз»**

Теми 1-11: Робота на парах – оцінка від 2 до 5 за кожну тему.

Тема 12: Письмова контрольна робота складається з 3 з 5 розрахункових задач, оцінюється по 1 балу за кожну задачу.

Тема 13: Диференційований залік складається з 2 теоретичних питань і 1 розрахункової задачі.

Максимальна кількість балів за правильну відповідь на теоретичне питання складає 30 балів, за розрахункову задачу – 20 балів. Сумарна кількість балів - 80.

Приклад білету до диференційованого заліку.

Білет 1.

1. Комплексні сполуки в біологічних системах. Комплекси та їх застосування в медицині.
2. Особливості температурного коефіцієнту швидкості реакції для біохімічних процесів.
3. Задача.

Розчин, що містить у 500 мл води 18 г розчиненої речовини, має осмотичний тиск при 0°C 0,0456 МПа. Розрахувати молярну масу розчиненої речовини.

Умови допуску до підсумкового контролю

Семестровий контроль передбачений у формі заліку. Передбачає підсумкову оцінку у 200-бальній шкалі як сума оцінок за поточний контроль знань (усне опитування, письмове опитування, тести), результатів складання 2-х змістових модулів.

### Перелік питань до диференційованого заліку

1. Макро-, мікро- та домішкові елементи в організмі людини. Застосування в медицині. Токсична дія сполук.
2. Комплексні сполуки в біологічних системах. Комплекси та їх застосування в медицині.
3. Способи вираження концентрації розчинів.
4. Розчинність твердих речовин та рідин, її залежність від різних факторів.
5. Властивості розчинів сильних електролітів, активність та коефіцієнт активності.
6. Водно- електролітний баланс як необхідна умова гомеостазу. рН біологічних рідин в нормі та патології.
7. Роль гідролізу в біохімічних процесах.
8. Буферні системи організму людини, їх механізм дії. Кислотно-лужна рівновага та лужний резерв крові.
9. Кріометрія та ебуліометрія, їх застосування в медико-біологічних дослідженнях.
10. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини. Плазмоліз, гемоліз, тургор.
11. Застосування осмометрії в медико-біологічних дослідженнях.
12. АТФ як універсальне джерело енергії для біохімічних реакцій.
13. Фотохімічні реакції та їх роль в життєдіяльності.
14. Особливості температурного коефіцієнту швидкості реакції для біохімічних процесів.
15. Енергія активації. Поняття про теорію активних зіткнень та про теорію перехідного стану.
16. Прогнозування напрямлення самодовільних процесів. Екзергонічні та ендергонічні процеси, які відбуваються в організмі.
17. Роль гетерогенної рівноваги за участю солей в загальному гомеостазі організму.
18. Біологічне значення окисно-відновних реакцій в організмі.
19. Орієнтація молекул в поверхневому шарі та структура біологічних мембран.
20. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії.
21. Іоніти та їх використання в медицині.
22. Використання хроматографії у медико-біологічних дослідженнях.
23. Класифікація хроматографічних методів дослідження за ознаками механізму розподілу речовин, агрегатного стану фаз та техніки виконання. Дисперсні системи та їх класифікація.
24. Оптичні властивості колоїдних систем.
25. Електрофорез, його використання в медицині та медико-біологічних дослідженнях.
26. Роль набухання ВМС у фізіології організмів.
27. Процеси коагуляції під час очищення питної води та стічних вод. Колоїдний захист.
28. Драгли в організмі людини.
29. Механізм коагулюючої дії електролітів.

### 7. Політика курсу

Організація навчального процесу здійснюється із застосуванням Європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС) оцінювання успішності студентів. Зараховуються бали, набрані при поточному опитуванні, самостійній роботі та бали підсумкового контролю. При цьому обов'язково враховується присутність студента на заняттях та його активність під час практичних робіт. Недопустимо: пропуски та запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (крім випадків, передбачених навчальним планом та методичними рекомендаціями викладача); списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання, наявність незадовільних оцінок за 50% і більше зданого теоретичного і практичного матеріалу.

#### 8. Рекомендована література

##### Базова

1. Медична хімія : підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, Г.О. Сирова, В.І. Галинська та ін.; за ред. проф. В.О. Калібабчук. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 336 с. (Затверджено Міністерством освіти і науки України (лист МОН України №1/11-1152 від 05.02.13) та Міністерством охорони здоров'я України як базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів IV рівня акредитації (напрями «Лікувальна справа» та «Стоматологія»).
2. Завгородній І.В., Сирова Г.О., Ткачук Н.М. та ін. Медична хімія. Навчальний посібник рекомендований МОЗ та МОН України як навчальний посібник для самостійної роботи студентів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації, Харків, ХНМУ, 2010. – 268 с.
3. Мороз А.С. та ін. Медична хімія, К: Вища школа 2008. – 314 с.
4. Смирнова О.В. Медицинская химия, Вінниця: 201. - 273 с.
5. Смирнова О. В. Медична хімія (в таблицях, схемах, питаннях, відповідях, прикладах): навчальний посібник / О. В. Смирнова, Н. В. Заїчко, А. В. Мельник, О. Г. Сулім. Вінниця: 2018.- 138 с.
6. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. –В: НОВА КНИГА, 2006.- 256 с.
7. Хухрянский В.Г., Цыганенко А.Я., Павленко Н.В. Химия биогенных элементов.- К: Вища школа, 1990.- 206 с.
8. Біонеорганічна, фізикоїдна і біоорганічна хімія. Вибрані лекції. За ред. проф.Л.О. Гоцуляка. –О: Одеський медуніверситет, 1999.-237с.

##### Допоміжна

9. Садовнича Л.П., Хухрянский В.Г., Цыганенко А.Я. Биофизическая химия. – Киев: «Вища школа», 1986. – 272с.
10. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. –464с.
11. Зеленин К.Н. Химия. – Санкт-Петербург: «Специальная Литература», 1997. - 688с.
12. Чанг Р. Физическая химия с приложениями к биологическим системам. – Москва, «Мир», 1980. – 425 с.