

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Кафедра загальної, біонеорганічної, фізіологічної хімії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з науково-педагогічної роботи

доц. Солонинко І.І.

19 10 2023 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 8 МЕДИЧНА ХІМІЯ
(назва навчальної дисципліни)

підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти
галузі знань 22 «Охорона здоров'я»
спеціальності 221 «Стоматологія»

для студентів 1-го курсу стоматологічного факультету

Обговорено та ухвалено

на методичному засіданні кафедри
загальної, біонеорганічної, фізіологічної хімії
Протокол № 20 від "20" червня 2023 р.
Завідувач кафедри

 проф. Драпак І.В.

Затверджено

профільною методичною комісією з
фармацевтичних та хімічних дисциплін
Протокол № 3 від "27" червня 2023 р.
Голова профільної методичної комісії

 проф. Білоус С.Б.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

завідувач кафедри загальної, біонеорганічної, фізколоїдної хімії
Львівського національного медичного університету ім. Данила
Галицького, професор, доктор фарм. наук Драпак І.В.

доцент кафедри загальної, біонеорганічної, фізколоїдної хімії
Львівського національного медичного університету ім. Данила
Галицького канд. фарм. наук Огурцов В.В.

асистент кафедри загальної, біонеорганічної, фізколоїдної хімії
Львівського національного медичного університету ім. Данила
Галицького канд. фарм. наук Сулима М.І.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

завідувач кафедри токсикологічної і аналітичної хімії Львівського
національного медичного університету ім. Данила Галицького,
доцент, канд. фарм. наук І.Й. Галькевич.

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Медична хімія»

відповідно до Стандарту вищої освіти *другого (магістерського) рівня*

галузі знань 22 «Охорона здоров'я»

спеціальності 221 «Стоматологія»

освітньої програми *магістра стоматології*

Опис навчальної дисципліни (анотація)

Медична хімія – одна з фундаментальних природничих дисциплін у системі вищої медичної освіти, знання якої необхідні для плідної, творчої діяльності фахівців у галузі охорони здоров'я. Вона розвиває діалектичний спосіб мислення, розширює й поглиблює наукові знання про матерію, будову і властивості хімічних сполук та закономірності їх взаємодії та перетворення в організмі, а також визначає шляхи вирішення прикладних задач у галузі охорони здоров'я.

Знання з медичної дозволять майбутньому фахівцю оволодіти найсуттєвішим навичками якісного і кількісного прогнозування вірогідності перебігу біохімічних процесів та фізико-хімічними основами інтерпретації різного типу рівновагу біологічних системах.

Структура навчальної дисципліни	Кількість кредитів, годин, з них			Рік навчання семестр	Вид контролю	
	Всього	Аудиторних				
		Лекцій (годин)	Практичних занять (год.)			
Назва дисципліни: Медична хімія <i>Змістових модулів 2</i>	3 кредити / 90 год.	12	32	46	1 курс (1 семестр)	іспит
за семестрами						
<i>Змістовий модуль 1</i> <i>Кислотно-основні</i> <i>рівноваги та</i> <i>комплексоутворення</i> <i>в біологічних рідинах</i>	1,5 кредитів / 45 год.	4	16	23	1 семестр	-
<i>Змістовий модуль 2</i> <i>Гетерогенні рівноваги</i> <i>в біологічних рідинах</i>	1,5 кредитів / 45 год.	8	16	23	1 семестр	іспит

Предметом вивчення навчальної дисципліни 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 біометалів з біолігандами 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:

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.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Медична хімія» є формування наукового світогляду студентів, розвиток у них сучасних форм теоретичного мислення та здатності аналізувати явища, формування умінь і навичок для застосування хімічних та фізико-хімічних законів і процесів під час вивчення інших дисциплін та у майбутній практичній діяльності.

1.2. Основними завданнями 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 рівновагу біологічних системах у вирішенні конкретних задач у галузі медицини у відповідності до сучасних потреб.

1.3 Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті вищої освіти).

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти дисципліна забезпечує набуття студентами **загальних компетентностей**:

- ЗК 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 3.** Здатність застосовувати знання у практичній діяльності.
- ЗК 6.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 7.** Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 10.** Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК 12.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти дисципліна забезпечує набуття студентами **фахових компетентностей**:

- ФК 2.** Спроможність інтерпретувати результат лабораторних та інструментальних досліджень.
- ФК 3.** Спроможність діагностувати: визначати попередній, клінічний, остаточний, супутній діагноз, невідкладні стани.
- ФК 5.** Спроможність до проектування процесу надання медичної допомоги: визначати підходи, план, види та принципи лікування захворювань органів і тканин ротової порожнини та щелепно-лицевої області.
- ФК 6.** Спроможність визначати раціональний режим праці, відпочинку, дієти у хворих при лікуванні захворювань органів і тканин ротової порожнини та щелепно-лицевої області.
- ФК 13.** Спроможність оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення (індивідуальне, сімейне, популяційне).

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриці компетентностей».

Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання Зн1 Спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи Зн2 Критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	Уміння Ум1 Розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог Ум2 Проведення дослідницької та/або інноваційної діяльності	Комунікація К1 Зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються К2 Використання іноземних мов у професійній діяльності	Автономія та відповідальність АВ1 Прийняття рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування АВ2 Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди АВ3 Здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним
Загальні компетентності					
1.	ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Зн1, Зн2	Ум1		АВ1
2.	ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	Зн1	Ум1	К1	АВ2
3.	ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичній діяльності.	Зн1	Ум1	К1	АВ1
4.	ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	Зн1		К1, К2	АВ2
5.	ЗК 7. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.	Зн1		К1	АВ2

№	Компетентність	Знання Зн1 Спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи Зн2 Критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	Уміння Ум1 Розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог Ум2 Проведення дослідницької та/або інноваційної діяльності	Комунікація К1 Зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються К2 Використання іноземних мов у професійній діяльності	Автономія та відповідальність АВ1 Прийняття рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування АВ2 Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди АВ3 Здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним
6.	ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним.	Зн2			АВ1
7.	ЗК 12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.	Зн1	Ум1		АВ1
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності					
1.	ФК 2. Спроможність інтерпретувати результат лабораторних та інструментальних досліджень.	Зн1	Ум1		АВ1
2.	ФК3. Спроможність діагностувати: визначати попередній, клінічний, остаточний, супутній діагноз, невідкладні стани.	Зн1	Ум1		АВ1
3.	ФК 5. Спроможність до проектування	Зн1	Ум1		АВ1

№	Компетентність	Знання Зн1 Спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи Зн2 Критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	Уміння Ум1 Розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог Ум2 Провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності	Комунікація К1 Зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються К2 Використання іноземних мов у професійній діяльності	Автономія та відповідальність АВ1 Прийняття рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування АВ2 Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди АВ3 Здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним
	процесу надання медичної допомоги: визначати підходи, план, види та принципи лікування захворювань органів і тканин ротової порожнини та щелепно-лицевої області.				
4.	ФК6. Спроможність визначати раціональний режим праці, відпочинку, дієти у хворих при лікуванні захворювань органів і тканин ротової порожнини та щелепно-лицевої області.	Зн1, Зн2	Ум1	Ум1	
5.	ФК 13. Спроможність оцінювати вплив	Зн2	Ум2		

№	Компетентність	Знання Зн1 Спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи Зн2 Критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	Уміння Ум1 Розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог Ум2 Проведення дослідницької та/або інноваційної діяльності	Комунікація К1 Зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються К2 Використання іноземних мов у професійній діяльності	Автономія та відповідальність АВ1 Прийняття рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування АВ2 Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди АВ3 Здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним
	навколишнього середовища на стан здоров'я населення (індивідуальне, сімейне, популяційне).				

Результати навчання:

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна «Медична хімія»:

ПРН 3. Призначати та аналізувати додаткові (обов'язкові та за вибором) методи обстеження (лабораторні, рентгенологічні, функціональні та/або інструментальні) за списком 5, пацієнтів із захворюваннями органів і тканин ротової порожнини і щелепно-лицевої області для проведення диференційної діагностики захворювань (за списком 2).

ПРН 5. Встановлювати діагноз невідкладних станів за будь яких обставин (вдома, на вулиці, у лікувальній установі), в умовах надзвичайної ситуації, воєнного стану, нестачі інформації та обмеженого часу (за списком 4).

ПРН 8. Визначати підхід, план, вид та принцип лікування стоматологічного захворювання (за списком 2) шляхом прийняття обґрунтованого рішення за існуючими алгоритмами та стандартними схемами.

ПРН 15. Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення в умовах медичного закладу за стандартними методиками.

Результати навчання для дисципліни «Медична хімія»:

знати:

- властивості та способи виразу складу розчинів;
- класифікацію та номенклатуру неорганічних сполук;
- основні поняття та закони хімії та методи їх використання для вирішення прикладних задач;
- основні закономірності перебігу хімічних реакцій різного типу;
- вчення В.І.Вернадського про біосферу;

- класифікацію та принципи титриметричних та фізико-хімічних методів дослідження;
- закономірності адсорбції речовин з розчинів на твердій поверхні;

вміти:

- інтерпретувати основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму в нормі та патології;
- застосовувати хімічні та фізико-хімічні методи кількісного та якісного аналізу та робити висновки щодо можливості їх використання в медико-біологічних дослідженнях;
- класифікувати хімічні властивості та перетворення біонеорганічних речовин в процесі життєдіяльності організму;
- трактувати загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини;
- готувати розчини із заданим кількісним складом.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 3 кредити ЄКТС/ 90 годин.

Змістовий модуль 1.

«Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах»

Тема 1. Способи вираження складу розчинів. Приготування розчинів заданої концентрації. Розчини, які використовують як дезінфекційні засоби та антисептики для профілактики інфікування і поширення COVID-19

Роль розчинів в життєдіяльності організмів. Класифікація розчинів. Механізм процесів розчинення. Термодинамічний підхід до процесу розчинення. Розчинність речовин.

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.

Розчинність рідин та твердих речовин в рідинах. Залежність розчинності від температури, природи розчиненої речовини та розчинника. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста та його значення у явищі проникності біологічних мембран.

Величини, що характеризують кількісний склад розчинів.

Приготування розчинів із заданим кількісним складом.

Розчини, які використовують як антисептики для особистої гігієни, а також для проведення дезінфекційних заходів у громадських та житлових приміщеннях і спорудах. Класифікація дезінфекційних засобів та антисептиків за основними діючими речовинами та їх концентрації у робочих розчинах.

Тема 2. Колігативні властивості розчинів. Визначення молекулярної маси розчиненої речовини, осмотичної концентрації та ізотонічності розчинів методом криометрії

Колігативні властивості розведених розчинів неелектролітів. Відносне зниження тиску насиченої пари розчинника над розчином. Закон Рауля. Ідеальні розчини. Зниження температури замерзання та підвищення температури кипіння розчинів у порівнянні з розчинниками. Осмос та осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Колігативні властивості розведених розчинів електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини.

Криометрія, ебуліометрія, осмометрія, їх застосування в медико-біологічних дослідженнях. Роль осмосу в біологічних системах. Осмотичний тиск плазми крові. Рівняння Галлера. Онкотичний тиск. Плазмоліз та гемоліз.

Тема 3. Рівновага і процеси за участі комплексних сполук. Одержання і характеристика комплексних і внутрішньоконкомплексних сполук. Комплексонометрія

Реакції комплексоутворення. Координаційна теорія А. Вернера та сучасні уявлення про будову комплексних сполук. Поняття про комплексоутворювач (центральний іон). Природа, координаційне число, гібридизація орбіталей комплексоутворювача. Поняття про ліганди. Координаційна ємність (дентатність) лігандів. Внутрішня та зовнішня сфери комплексів. Геометрія комплексного йона. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Класифікація комплексних сполук за зарядом внутрішньої сфери та за природою лігандів. Внутрішньоконкомплексні сполуки.

Ферум-, кобальт-, купрум- та цинквімісні біоконкомплексні сполуки. Поняття про металолігандний гомеостаз. Порушення гомеостазу. Комплексонометрія та їх застосування в медицині як антидотів при отруєнні

важкими металами (хелатотерапія) та як антиоксидантів при зберіганні лікарських препаратів.

Трилон Б та евгенол в стоматології.

Хімічний склад мінералізованих тканин зуба і слини. Фізико-хімічні характеристики слини. Гетерогенні рівноваги в порожнині рота. Хімічні основи мінералізації кісткової і зубної тканини і методу ремінералізації. Застосування флуорвмістних препаратів і зубних паст в стоматології.

Тема 4. Біогенні елементи в медицині та стоматології. Хімічні властивості та біологічна роль макроелементів

Загальні відомості про біогенні елементи. Якісний та кількісний вміст біогенних елементів в організмі людини. Макроелементи, мікроелементи та домішкові елементи. Органогени. Поняття про вчення В.І. Вернадського про біосферу та роль живої речовини (живих організмів). Зв'язок між вмістом біогенних елементів в організмі людини та їх вмістом в довкіллі. Ендемічні захворювання, їх зв'язок з особливостями біогеохімічних провінцій (районів з природним дефіцитом або надлишком певних хімічних елементів в літосфері). Проблеми забруднення та очищення біосфери від токсичних хімічних сполук техногенного походження.

Електронна структура та електронегативність s - і p -елементів. Типові хімічні властивості s - та p -елементів та їх сполук (реакції без зміни ступеня окиснення). Зв'язок між місцезнаходженням s - та p -елементів в періодичній системі та їх вмістом в організмі. Застосування в медицині. Токсична дія сполук.

Тема 5. Хімічні властивості та біологічна роль мікроелементів

Метали життя. Електронна структура та електронегативність d -елементів. Типові хімічні властивості d -елементів та їх сполук (реакції зі зміною ступеня окиснення, комплексоутворення). Біологічна роль. Застосування в медицині. Токсична дія d -елементів та їх сполук

Метали та сплави в стоматології та вимоги, що пред'являються до них. Сплави й амальгами золота, срібла і міді в стоматологічній практиці. Хромонікелева і хромокобальтова нержавіюча сталь.

Допоміжні матеріалів в ортопедичній стоматології. Зліпочні матеріали: зуботехнічний гіпс, цинкооксидевгенольний пасти. Формувальні матеріали.

Стоматологічні пломбувальні матеріали: фосфатні цементи (цинк-фосфатні, бактерицидні, силікофосфатні); цинкооксидевгенольний, цинкполікарбоксилатний, йономерний цемент. Хімізм тужавлення цементів.

Тема 6. Кисотно-основна рівновага та рН біологічних рідин. Протолітичні процеси в організмі

Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Ступінь та константа дисоціації слабких електролітів. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Водно-електролітний баланс - необхідна умова гомеостазу. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник рН. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та патології.

Теорії кислот та основ. Типи протолітичних реакцій: реакції нейтралізації, гідролізу та йонізації. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури. Константа гідролізу. Роль гідролізу в біохімічних процесах.

Тема 7. Властивості буферних розчинів та їх роль в біосистемах. Приготування буферних розчинів, визначення буферної ємності

Буферні розчини, їх класифікація. Рівняння Гендерсона-Гассельбаха. Механізм буферної дії. Буферна ємність. Буферні системи крові. Бікарбонатний буфер, фосфатний буфер. Білкові буферні системи. Поняття про кислотно-основний стан крові.

Тема 8. Основи титриметричного аналізу. Метод кислотно-основного титрування

Основи титриметричного аналізу.

Метод кислотно-основного титрування. Кислотно-основні індикатори.

Змістовий модуль 2.

«Гетерогенні рівноваги в біологічних рідинах»

Тема 9. Хімічна термодинаміка. Направленість хімічних та біохімічних процесів

Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізолювана, замкнута, відкрита, гомогенна, гетерогенна), параметри стану (екстенсивні, інтенсивні), термодинамічний процес (оборотний, необоротний). Живі організми – відкриті термодинамічні системи. Необоротність процесів життєдіяльності.

Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення

та згорання. Закон Гесса. Метод калориметрії. Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки для оцінки калорійності продуктів харчування та складання раціональних та лікувальних дієт.

Самодовільні і несамодовільні процеси. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Термодинамічні потенціали: енергія Гіббса, енергія Гельмгольца. Термодинамічні умови рівноваги. Критерії направленості самодовільних процесів.

Застосування основних положень термодинаміки до живих організмів. АТФ як джерело енергії для біохімічних реакцій. Макроергічні сполуки. Енергетичні супряження в живих системах: екзергонічні та ендергонічні процеси в організмі.

Тема 10. Кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів. Реакції осадження та розчинення

Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон діючих мас для швидкості реакції. Константа швидкості. Порядок реакції. Кінетичні рівняння реакцій першого, другого та нульового порядку. Період напівперетворення - кількісна характеристика зміни концентрації в доквіллі радіонуклідів, пестицидів тощо. Поняття про механізм реакції. Молекулярність реакції.

Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Особливості температурного коефіцієнту швидкості реакції для біохімічних процесів.

Енергія активації. Теорія активних співударів. Рівняння Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу).

Уявлення про кінетику складних реакцій: паралельних, послідовних, супряжених, оборотних, ланцюгових. Поняття про антиоксиданти. Вільнорадикальні реакції в живому організмі. Фотохімічні реакції, фотосинтез.

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

Уявлення про кінетику ферментативних реакцій. Ферменти як біологічні каталізатори.

Особливості дії ферментів: селективність, ефективність, залежність ферментативної дії від температури та реакції середовища.

Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги та способи її виразу. Зміщення хімічної рівноваги при зміні температури, тиску, концентрації речовин. Принцип ЛеШательє.

Реакції осадження та розчинення. Добуток розчинності. Умови випадання та розчинення осадів. Роль гетерогенної рівноваги за участю солей в загальному гомеостазі організму.

Тема 11. Визначення електродних потенціалів. Вимірювання електрорушійної сили гальванічних елементів та електродних потенціалів

Роль електрохімічних явищ в біологічних процесах.

Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Нормальний (стандартний) електродний потенціал. Нормальний водневий електрод. Вимірювання електродних потенціалів. Електроди визначення та електроди порівняння. Хлорсрібний електрод. Іонселективні електроди. Складний електрод.

Гальванічні елементи.

Тема 12. Визначення окисно-відновного потенціалу. Потенціометричне визначення рН. Потенціометричне титрування

Роль окисно-відновних реакцій в процесах життєдіяльності. Окисно-відновний потенціал як міра окисної та відновної здатності систем. Рівняння Петерса. Нормальний окисно-відновний потенціал.

Прогнозування напрямку окисно-відновних реакцій за величинами окисно-відновних потенціалів. Еквівалент окисника та відновника. Значення окисно-відновних потенціалів у механізмі процесів біологічного окиснення.

Сутність методу потенціометрії.

Електрохімічні процеси в порожнині рота.

Захисні плівки.

Тема 13. Адсорбція на рухомій межі поділу фаз. Визначення поверхневого натягу розчину та біологічних рідин. Ізотерми поверхневого натягу та адсорбції

Поверхневі явища та їх значення в біології та медицині. Поверхневий натяг рідин та розчинів.

Ізотерма поверхневого натягу. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Поверхнева активність. Правило Дюкло-Граубе.

Адсорбція на межі поділу рідина-газ та рідина-рідина. Рівняння Гіббса. Орієнтація молекул поверхнево-активних речовин у поверхневому шарі. Уявлення про структуру біологічних мембран.

Тема 14. Молекулярна адсорбція на поверхні твердого тіла. Адсорбційні процеси та іонний обмін в біосистемах. Хроматографія

Адсорбція на межі поділу тверде тіло-газ. Рівняння Ленгмюра. Адсорбція із розчину на поверхні твердого тіла. Фізична та хімічна адсорбція. Закономірності адсорбції розчинених речовин, парів та газів. Рівняння Фрейндліха.

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

Адсорбція електролітів: специфічна (вибіркова) та іонообмінна. Правило Панета-Фаянса. Іонообмінники природні та синтетичні. Роль адсорбції та іонного обміну в процесах життєдіяльності рослин і організмів.

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

Тема 15. Одержання, очистка та властивості колоїдних розчинів

Організм як складна сукупність дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності. Колоїдний стан. Ліофільні та ліофобні колоїдні системи. Будова колоїдних частинок. Подвійний електричний шар. Електрокінетичний потенціал колоїдної частинки.

Методи одержання та очистки колоїдних розчинів. Діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, компенсаційний діаліз, відіаліз. Гемодіаліз та апарат "штучна нирка".

Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух, дифузія, осмотичний тиск. Оптичні властивості колоїдних систем.

Електрокінетичні явища. Електрофорез. Рівняння Гельмгольца-Смолуховського. Застосування електрофорезу в дослідницькій та стоматологічній практиці.

Дисперсні системи з газоподібним дисперсійним середовищем. Класифікація аерозолей, методи одержання та властивості. Застосування аерозолей в клінічній практиці. Негативний вплив промислових аерозолів на здоров'я людини.

Грубодисперсні системи з рідинним дисперсійним середовищем. Суспензії, методи одержання та властивості. Пасти, їх медичне застосування.

Емульсії, методи одержання та властивості. Типи емульсій. Емульгатори. Застосування емульсій в клінічній практиці. Біологічна роль емульгування.

Напівколоїдні мила, детергенти. Міцелоутворення у розчинах напівколоїдів.

Тема 16. Коагуляція колоїдних розчинів. Фізико-хімія розчинів полімерів

Кінетична (седиментаційна) та агрегативна стійкість дисперсних систем. Фактори стійкості. Коагуляція. Механізм коагуючої дії електролітів. Поріг коагуляції. Правило Шульце-Гарді. Взаємна коагуляція. Процеси коагуляції при очистці питної води та стічних вод. Колоїдний захист.

Високомолекулярні сполуки - основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів.

Набухання та розчинення полімерів. Механізм набухання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на набухання. Роль набухання в фізіології організму. Драгливання розчинів ВМС. Механізм драгливання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на швидкість драгливання. Тиксотропія. Синерезис. Дифузія в драглях. Висолювання біополімерів з розчинів. Коацервація та її роль у біологічних системах.

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

Мембранна рівновага Доннана.

Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка.

3. Структура навчальної дисципліни

Тема	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	СРС	Індивідуальна робота
Змістовий модуль 1. Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах				
1. Тема 1. Способи вираження складу розчинів. Приготування розчинів заданої концентрації. Розчини, які використовують як дезінфекційні засоби та антисептики для профілактики інфікування і поширення COVID-19	1	2	3	-
2. Тема 2. Колігативні властивості розчинів. Визначення молекулярної маси розчиненої речовини, осмотичної концентрації та ізотонічності розчинів методом криометрії.	1	2	2	
3. Тема 3. Рівновага і процеси за участі комплексних сполук. Одержання і характеристика комплексних і внутрішньоконкомплексних сполук. Комплексонометрія.	1	2	3	
4. Тема 4. Біогенні елементи в медицині і стоматології. Хімічні властивості та біологічна роль макроелементів.	0,5	2	3	
5. Тема 5. Хімічні властивості та біологічна роль мікроелементів.	0.5	2	3	
6. Тема 6. Кислотно-основна рівновага та рН біологічних рідин. Протолітичні процеси в організмі.	-	2	3	
7. Тема 7. Властивості буферних розчинів та їх роль в біосистемах. Приготування буферних розчинів, визначення буферної ємності.	-	2	3	
8. Тема 8. Основи титриметричного аналізу. Метод кислотно-основного титрування.	-	2	3	
Разом за змістовим модулем 1	4	16	23	
Змістовий модуль 2. Гетерогенні рівноваги в біологічних рідинах				
9. Тема 9. Хімічна термодинаміка. Направленість хімічних та біохімічних процесів.	2	2	3	-
10. Тема 10. Кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів. Реакції осадження та розчинення.	2	2	3	
11. Тема 11. Визначення електродних потенціалів. Вимірювання електрорушійної сили гальванічних елементів та електродних потенціалів.	-	2	3	
12. Тема 12. Визначення окисно-відновного потенціалу. Потенціометричне визначення рН. Потенціометричне титрування.	-	2	3	
13. Тема 13. Адсорбція на рухомій межі поділу фаз. Визначення поверхневого натягу розчину та біологічних рідин. Ізотерми поверхневого натягу та адсорбції.	1	2	3	
14. Тема 14. Молекулярна адсорбція на поверхні твердого тіла. Адсорбційні процеси та іонний обмін в біосистемах. Хроматографія.	1	2	2	
15. Тема 15. Одержання, очистка та властивості колоїдних розчинів.	1	2	3	
16. Тема 16. Коагуляція колоїдних розчинів. Фізико-хімія розчинів біополімерів.	1	2	3	
Разом за змістовим модулем 2	8	16	23	
Усього годин 90 /3 кредити ECTS	12	32	46	

Тема	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	СРС	Індивідуальна робота
Підсумковий контроль				Екзамен

4. Тематичний план лекцій

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин
1.	Розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів. Осмос, осмотичний тиск.	2
2.	Комплексоутворення в біологічних системах. Комплексонометрія. Хімія біогенних елементів. Поняття про біогенні елементи, біохімічна роль та медичне застосування їх сполук.	2
3.	Теоретичні основи біоенергетики. Використання термодинамічних функцій для енергетичної характеристики біохімічних процесів. Кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів. Реакції осадження та розчинення в біологічних рідинах.	2
4.	Електродні процеси, їх біологічна роль та застосування у стоматології.	2
5.	Фізико-хімія поверхневих явищ.	2
6.	Одержання, очистка та властивості колоїдних розчинів. Фізико-хімія розчинів біополімерів.	2
Всього		12

5. Тематичний план практичних (семінарських) занять

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин
1.	Способи вираження складу розчинів. Приготування розчинів заданої концентрації.	2
2.	Колігативні властивості розчинів. Визначення молекулярної маси розчиненої речовини, осмотичної концентрації та ізотонічності розчинів методом криометрії.	2
3.	Рівновага і процеси за участі комплексних сполук. Одержання і характеристика комплексних і внутрішньоконкомплексних сполук. Комплексонометрія.	2
4.	Біогенні елементи в медицині і стоматології. Хімічні властивості та біологічна роль макроелементів.	2
5.	Хімічні властивості та біологічна роль мікроелементів.	2
6.	Кислотно-основна рівновага та рН біологічних рідин. Протолітичні процеси в організмі.	2
7.	Властивості буферних розчинів та їх роль в біосистемах. Приготування буферних розчинів, визначення буферної ємності.	2
8.	Основи титриметричного аналізу. Метод кислотно-основного титрування.	2
9.	Хімічна термодинаміка. Направленість хімічних та біохімічних процесів.	2
10.	Кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів. Реакції осадження та розчинення.	2
11.	Визначення електродних потенціалів. Вимірювання електрорушійної сили гальванічних елементів та електродних потенціалів.	2
12.	Визначення окисно-відновного потенціалу. Потенціометричне визначення рН. Потенціометричне титрування.	2
13.	Адсорбція на рухомій межі поділу фаз. Визначення поверхневого натягу розчину та біологічних рідин. Ізотерми поверхневого натягу та адсорбції.	2
14.	Молекулярна адсорбція на поверхні твердого тіла. Адсорбційні процеси та іонний обмін в біосистемах. Хроматографія.	2

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин
15.	Одержання, очистка та властивості колоїдних розчинів.	2
16.	Коагуляція колоїдних розчинів. Фізико-хімія розчинів біополімерів.	2
	Всього	32

6. Тематичний план самостійної роботи студентів

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин	Вид контролю
1.	Способи вираження складу розчинів. Приготування розчинів заданої концентрації. Розчини, які використовують як дезінфекційні засоби та антисептики для профілактики інфікування і поширення COVID-19	3	Поточний контроль на практичних заняттях
2.	Колігативні властивості розчинів. Визначення молекулярної маси розчиненої речовини, осмотичної концентрації та ізотонічності розчинів методом криометрії.	2	
3.	Рівновага і процеси за участі комплексних сполук. Одержання і характеристика комплексних і внутрішньоконкомплексних сполук. Комплексонометрія.	3	
4.	Біогенні елементи в медицині і стоматології. Хімічні властивості та біологічна роль макроелементів.	3	
5.	Хімічні властивості та біологічна роль мікроелементів.	3	
6.	Кислотно-основна рівновага та рН біологічних рідин. Протолітичні процеси в організмі.	3	
7.	Властивості буферних розчинів та їх роль в біосистемах. Приготування буферних розчинів, визначення буферної ємності.	3	
8.	Основи титриметричного аналізу. Метод кислотно-основного титрування.	3	
9.	Хімічна термодинаміка. Направленість хімічних та біохімічних процесів.	3	
10.	Кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів. Реакції осадження та розчинення.	3	
11.	Визначення електродних потенціалів. Вимірювання електрорушійної сили гальванічних елементів та електродних потенціалів.	3	
12.	Визначення окисно-відновного потенціалу. Потенціометричне визначення рН. Потенціометричне титрування.	3	
13.	Адсорбція на рухомій межі поділу фаз. Визначення поверхневого натягу розчину та біологічних рідин. Ізотерми поверхневого натягу та адсорбції.	3	
14.	Молекулярна адсорбція на поверхні твердого тіла. Адсорбційні процеси та іонний обмін в біосистемах. Хроматографія.	2	
15.	Одержання, очистка та властивості колоїдних розчинів.	3	
16.	Коагуляція колоїдних розчинів. Фізико-хімія розчинів біополімерів.	3	
	Всього	46	

7. Індивідуальні завдання не передбачено

8. Методи навчання

У процесі вивчення дисципліни «Медична хімія» застосовуються такі методи навчання студентів:

- за типом пізнавальної діяльності:
 - пояснювально-ілюстративний;
 - репродуктивний;
 - проблемного викладу;

- логіки пізнання:
- аналітичний;
- індуктивний;
- дедуктивний;
- за основними етапами процесу:
 - формування знань;
 - формування умінь і навичок;
 - застосування знань;
 - узагальнення;
 - закріплення;
 - перевірка;
- за системним підходом:
 - стимулювання та мотивація;
 - контроль та самоконтроль;
- за джерелами знань:
 - словесні – лекція, пояснення;
 - наочні – демонстрація, ілюстрація;
- за рівнем самостійної розумової діяльності:
 - проблемний;
 - частково-пошуковий;
 - дослідницький;
 - метод проблемного викладання.

9. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретної мети, під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем, які студент опрацьовує самостійно і вони не входять до структури практичного заняття. Застосовується об'єктивний (стандартизований) контроль теоретичної та практичної підготовки студентів.

Застосовуються такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: тестування, розв'язування ситуаційних задач, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінка їх результатів, контроль практичних навичок.

На кожному практичному занятті студент відповідає на 20 запитань (тести за темою практичного заняття, стандартизовані питання, знання яких необхідно для розуміння поточної теми, питання лекційного курсу і самостійної роботи, які стосуються поточного заняття; демонструє знання і вміння практичних навичок відповідно до теми практичного заняття).

Формою **підсумкового контролю** при вивченні «Медичної хімії» є іспит. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені начальною програмою, відпрацювали усі навчальні заняття та при вивченні дисципліни набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

Методика та засоби стандартизованого оцінювання при складанні підсумкового контролю

Регламент проведення семестрового іспиту

Форма проведення підсумкового контролю є стандартизованою, включає контроль теоретичної та практичної підготовки.

Підсумковий контроль передбачає письмові відповіді студентів на тестові завдання формату А (бланковий з комп'ютерною перевіркою). Студент відповідає на пакет тестів. Кожний пакет містить 80 тестів формату А з тем кожного змістового модуля, і оцінюється в 1 бал за кожен правильну відповідь.

10. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу.

Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими і включають контроль теоретичної та практичної підготовки.

10.1. Оцінювання поточної навчальної діяльності. Під час оцінювання засвоєння кожної теми за поточну навчальну діяльність студенту виставляються оцінки за 4-ри бальною (національною). При цьому враховуються усі види робіт, передбачені програмою дисципліни. Студент має отримати оцінку з кожної теми для подальшої конвертації оцінок у бали за багатобальною (200-бальною) шкалою.

Тестовий контроль теоретичної підготовки проводиться шляхом написання тесту довжиною 20 питань, правильна відповідь на 1–18 питання оцінюється в 1 бал, питання 19 і 20 оцінюються в 2 бали.

Максимальна сума балів за весь тест становить 22 бали, мінімальна кількість балів, яку студент повинен набрати для зарахування теоретичної частини практичного заняття дорівнює 13 балам (50 % правильних відповідей).

На кожному практичному занятті викладач оцінює знання кожного студента за чотирибальною системою.

Відмінно ("5") - Студент правильно відповів на 90-100 % тестів формату А. Правильно, чітко і логічно і повно відповідає на всі стандартизовані питання поточної теми, включно з питаннями лекційного курсу і самостійної роботи. Тісно пов'язує теорію з практикою і правильно демонструє виконання (знання) практичних навичок. Вирішує ситуаційні задачі підвищеної складності, вміє узагальнювати матеріал. Виконав заплановану індивідуальну роботу.

Добре ("4") - Студент правильно відповів на 70-89% тестів формату А. Правильно, і по суті відповідає на стандартизовані питання поточної теми, лекційного курсу і самостійної роботи. Демонструє виконання (знання) практичних навичок. Правильно використовує теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Вміє вирішувати легкі і середньої складності ситуаційні задачі. Володіє необхідними практичними навиками і прийомами їх виконання в обсязі, що перевищує необхідний мінімум.

Задовільно ("3") - Студент правильно відповів на 50-69% тестів формату А. Неповно, за допомогою додаткових питань, відповідає на стандартизовані питання поточної теми, лекційного курсу і самостійної роботи. Не може самостійно побудувати чітку, логічну відповідь. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок студент робить помилки. Студент вирішує лише найлегші задачі.

Незадовільно ("2") - Студент відповів на менше, ніж 50% тестів формату А. Не знає матеріалу поточної теми, не може побудувати логічну відповідь, не відповідає на додаткові запитання, не розуміє змісту матеріалу. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок робить значні, грубі помилки.

На кожному практичному занятті знання студента оцінюються за чотирибальною системою («5», «4», «3», «2») згідно з критеріями оцінювання поточної діяльності студента.

Контроль проведення лабораторних досліджень і засвоєння практичних навичок здійснюється після виконання лабораторної роботи, шляхом оцінки якості і повноти її виконання, здатності трактувати одержані результати. За практичну частину заняття студент може набрати:

4 бали, якщо лабораторна робота виконана в повному обсязі і студент вільно і правильно пояснює проведені дослідження та дає їм оцінку;

2 бали, якщо лабораторна робота виконана з деякими помилками, студент не може в повному обсязі пояснити проведені дослідження та дати їм оцінку;

0 балів, якщо лабораторна робота не виконана або студент не може пояснити проведені дослідження та дати їм оцінку.

Підсумкова оцінка за заняття визначається за сумою результатів тестового контролю і виконання лабораторної роботи таким чином:

Сума балів	Оцінка за чотирибальною шкалою
від 22 до 26	5
від 17 до 21	4
від 13 до 16	3
< 13 балів за тестовий контроль або 0 балів за практичну частину	2

11. Формою підсумкового контролю успішності навчання при вивченні «Медичної хімії» є іспит.

Семестровий іспит – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені начальною програмою, відпрацювали усі навчальні заняття та при вивченні дисципліни набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

Форма проведення підсумкового контролю є стандартизованою, включає контроль теоретичної та практичної підготовки.

Підсумковий контроль передбачає письмові відповіді студентів на тестові завдання формату А (бланковий з комп'ютерною перевіркою). Студент відповідає на пакет тестів. Кожний пакет містить 80 тестів формату А з тем кожного змістового модуля, і оцінюється в 1 бал за кожен правильну відповідь.

12. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти:

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) становить 120 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) становить 72 бали.

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за 4-ри бальною (національною) шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = \frac{CA \times 120}{5}$$

Для зручності наведено таблицю перерахунку за 200-бальною шкалою:

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу для дисциплін, що завершуються екзаменом

4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала
5.00	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	3.20	77
4.79	115	4.25	102	3.70	89	3.16	76
4.75	114	4.20	101	3.66	88	3.12	75
4.70	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	3.00	72
4.58	110	4.04	97	3.49	84	Менше 3	Недостатньо
4.54	109	3.99	96	3.45	83		
4.50	108	3.95	95	3.41	82		

Самостійна робота студентів оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому контролі.

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні екзамену становить 80.

Мінімальна кількість балів при складанні екзамену - не менше 50.

Оцінка з дисципліни, яка завершується екзаменом визначається, як сума балів за поточну навчальну діяльність (не менше 72) та балів за екзамен (не менше 50).

Ранжування з присвоєнням оцінок „А”, „В”, „С”, „D”, „Е” проводиться для студентів даного курсу, які навчаються за однією спеціальністю і успішно завершили вивчення дисципліни. Студенти, які одержали оцінки FX, F («2») не вносяться до списку студентів, що ранжуються. Студенти з оцінкою FX після перескладання автоматично отримують бал „Е”.

Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці:

Бали з дисципліни	Оцінка за 4-ри бальною шкалою
Від 170 до 200 балів	5
Від 140 до 169 балів	4
Від 139 балів до мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	3
Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	2

Оцінка ECTS у традиційну шкалу не конвертується, оскільки шкала ECTS та чотирибальна шкала незалежні.

Об'єктивність оцінювання навчальної діяльності студентів перевіряється статистичними методами (коефіцієнт кореляції між оцінкою ECTS та оцінкою за національною шкалою).

13. Методичне забезпечення

Перелік та зміст начально-методичного забезпечення вивчення дисципліни «Медична хімія» включає в себе:

- конспект або розширений план лекцій з курсу медичної хімії;
- тематичні плани лекцій, практичних занять, самостійної роботи студентів;
- завдання для лабораторно робіт та самостійної роботи;
- питання, задачі, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів;
- комплексної контрольної роботи, післяатестаційного моніторингу набутих знань і вмінь з медичної хімії.

14. Рекомендована література

Обов'язкова література:

1. Медична хімія: підручник/В.О.Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Гашинська та ін.; за ред. проф. В.О.Калібабчук – К.: ВСВ „Медицина”, 2013. – 336 с.
2. А.С. Мороз, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська. Медична хімія. – Вінниця, „Нова книга”, 2008, – 775с.
3. В.О. Калібабчук, Л.І. Грищенко, В.І. Галинська, С.М. Гождзінський, Т.О. Овсянікова, В.А. Самарський. Медична хімія. – Київ, „Інтермед, 2006, – 460с.
4. В.А. Калибабчук, Л.И. Грищенко, В.И. Галинская, С.М. Гождзинский, Т.А. Овсянникова, В.А. Самарский. Медицинская химия. – Киев, „Медицина”, 2008, – 311с.
5. Мороз А.С., Ковальова А.Г. Фізична та колоїдна хімія. – Львів: “Світ”, 1994, – 279с.

Додаткова література:

1. Садовничая Л.П., Хухрянский В.Г., Цыганенко А.Я. Биофизическая химия. – Киев: “Вища школа”, 1986, – 272с.
2. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця, „Нова книга”, 2003. – 464с.
3. Яцимирский К.Б. Введение в бионеорганическую химию. – Киев, «Наукова думка», 1975.
4. V.O. Kalibabchuk, V.I. Halynska, L.I. Hryshchenko et al. Medical Chemistry. – AUS MEDICINE Publishing. – 2010. – 224 p.

Інформаційні ресурси:

1. Вікіпедія (<http://uk.wikipedia.org>)
2. <http://chemistry.inf.ua>
3. Wolfram|Alpha (<http://www.wolframalpha.com/>)

Електронні версії навчально-методичного забезпечення:

1. Методичні вказівки з медичної хімії для самостійної та аудиторної роботи студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 221 «Стоматологія» (Змістовий модуль 1. Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах)
2. Збірник тестових завдань з медичної хімії для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 221 «Стоматологія».

Перелік начально-методичного забезпечення вивчення дисципліни «Медична хімія» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 221 «Стоматологія»:

1. Методичні вказівки з медичної хімії для самостійної та аудиторної роботи студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 221

«Стоматологія» (Змістовий модуль 1. Кисотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах)

2. Збірник тестових завдань з медичної хімії для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 221 «Стоматологія».