

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор закладу вищої освіти
з науково-педагогічної роботи, доцент


Володимир
ХОДОРОВСЬКИЙ

“ 20 ” 28 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕДИЧНА ХІМІЯ

підготовки фахівців на другому (магістерському) рівні вищої освіти

галузі знань	– 22 Охорона здоров'я
спеціальності	– 222 Медицина
курс навчання	– 1, 2
факультети	– медичний, медико-фармацевтичний
кафедра	– медичної та фармацевтичної хімії

Чернівці, 2024

Робоча програма з навчальної дисципліни «Медицина хімія» для підготовки фахівців на другому (магістерському) рівні вищої освіти спеціальності 222 Медицина розроблена відповідно до Стандарту вищої освіти зі спеціальності 222 Медицина для другого (магістерського) рівня вищої освіти (далі Стандарт), навчального плану та освітньо-професійної програми «Медицина» другого (магістерського) рівня вищої освіти підготовки фахівців у Буковинському державному медичному університеті

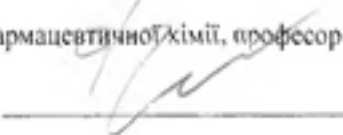
Розробник програми:

Чорноус В. О., завідувач кафедри медичної та фармацевтичної хімії, доктор хімічних наук, професор

Перепелиця О.О., доцент закладу вищої освіти кафедри медичної та фармацевтичної хімії, кандидат біологічних наук, доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри медичної та фармацевтичної хімії
Протокол № 2 від "29" серпня 2024 року

Завідувач кафедри медичної та фармацевтичної хімії, професор


Віталія ЧОРНОУС

Робочу програму схвалено предметною методичною комісією з медико-біологічних дисциплін фізіологічного та фізико-хімічного профілю Буковинського державного медичного університету

Протокол № 2 від "30" серпня 2024 року

Голова предметно-методичної комісії
з медико-біологічних дисциплін фізіологічного
та фізико-хімічного профілю, професор


Світлана ТКАЧУК

©Чорноус В.О., 2024 рік

©Перепелиця О.О., 2024 рік

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Медична хімія” для здобувачів вищої освіти 1, 2 курсу спеціальності 222 Медицина розроблена відповідно до Стандарту вищої освіти зі спеціальності 222 Медицина для другого (магістерського) рівня вищої освіти (далі Стандарт), навчального плану та освітньо-професійної програми «Медицина» другого (магістерського) рівня вищої освіти підготовки фахівців у Буковинському державному медичному університеті

Опис навчальної дисципліни (анотація). Викладання навчальної дисципліни «Медична хімія» спрямоване на оволодіння здобувачами вищої освіти спеціальності «Медицина» системних медичних знань та вмінь щодо фізико-хімічних властивостей біосистем.

Види навчальних занять згідно з навчальним планом: лекції, практичні заняття, самостійна робота здобувача. Теми лекційного курсу розкривають хімічні закономірності біотрансформації хімічних сполук в організмі людини.

Самостійна позааудиторна робота здобувачів спрямована на самостійний пошук тематичної літератури, самостійне вивчення фрагментів навчальної програми, виконання індивідуальних завдань викладача, саморозвиток тощо. Засвоєння тем контролюється на практичних заняттях. Для визначення рівня підготовки здобувачів застосовують тести, розв’язування ситуаційних задач, ділові ігри, контроль практичних навичок тощо.

Організація освітнього процесу здійснюється за вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи, заснованої на поєднанні технологій навчання за розділами та залікових кредитів оцінки – одиниць виміру навчального навантаження здобувача, необхідного для засвоєння дисципліни або її розділу.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Медична хімія» є хімічні основи процесів життєдіяльності живого організму

ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ’ЯЗКИ)

Перелік навчальних дисциплін, на яких базується вивчення навчальної дисципліни	Перелік навчальних дисциплін, для яких закладається основа в результаті вивчення навчальної дисципліни
Хімія (шкільний курс)	Біологічна хімія
Фізика (шкільний курс)	Нормальна фізіологія
Математика (шкільний курс)	Патологічна фізіологія
	Фармакологія

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Медична хімія” є: формування наукового світогляду у трактуванні процесів та явищ, пов’язаних із загальними фізико-хімічними закономірностями, основними типами хімічної рівноваги, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни “Медична хімія”:

1. Забезпечити вивчення фундаментальних теоретичних знань, засвоєння фізико-хімічних методів дослідження.
2. Навчити застосовувати хімічні методи якісного і кількісного аналізу.
3. Ознайомити з основними типами хімічної рівноваги, загальними фізико-хімічними закономірностями, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.
4. Навчити розв’язувати нетипові клініко-ситуаційні задачі.

1.3 Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна

Згідно з вимогами Стандарту дисципліна «Медична хімія» забезпечує набуття студентами **компетентностей**:

інтегральна: Здатність розв’язувати складні задачі, у тому числі дослідницького та інноваційного характеру у сфері медицини. Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії
загальні:

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях спеціальні (фахові, предметні):

ФК2. Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів.

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

Матриця компетентностей

№	Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Загальні компетентності					
ЗК2	Здатність застосовувати набуті знання у практичних ситуаціях	Мати глибокі знання із структури професійної діяльності	Вміти здійснювати професійну діяльність із постійним оновленням та інтегруванням знань	Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності	Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.
ЗК4	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	Знати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання	Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, вміти набувати сучасні знання	Зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, знань та пояснень, що їх обґрунтовують до фахівців та нефахівців	Відповідати за прийняття рішень у складних умовах
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності					
ФК2	Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів	Знати: - стандарти методики проведення фізико-хімічних (лабораторних та інструментальних) досліджень біологічних систем організму та зовнішнього середовища людини - способи вираження складу розчинів - кислотно-основні рівноваги в біологічних системах - методи кислотно-основного титрування - фізико-хімічні властивості сполук	Вміти оцінювати отримані результати лабораторних та інструментальних досліджень біологічних систем організму та навколишнього середовища людини, використовуючи фізико-хімічні методи дослідження: - визначати рН біологічних рідин різними способами - робити висновки щодо кислотності біологічних рідин на підставі аналізу кількісного вмісту в розчині кислот та основ методами кислотно-основного титрування - робити висновки щодо результатів потенціометричного визначення в медико-біологічних дослідженнях - робити висновки щодо заряду розчинених біополімерів на підставі їх ізоелектричної точки	Обґрунтовано оцінювати результати фізико-хімічних (лабораторних та інструментальних) досліджень біологічних систем організму та зовнішнього середовища людини Зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, знань та пояснень, що їх обґрунтовують до фахівців та нефахівців.	Нести відповідальність за прийняття рішення щодо оцінювання результатів фізико-хімічних (лабораторних та інструментальних) досліджень біологічних систем організму та зовнішнього середовища людини

		біогенних елементів - фізико-хімія розчинів полімерів			
--	--	---	--	--	--

Результати навчання:

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання (ПРН), формуванню яких сприяє вивчення навчальної дисципліни «Медична хімія»:

ПРН	Спеціальні (фахові, предметні) результати навчання
ПРН 2	Розуміння та знання фундаментальних і клінічних біомедичних наук, на рівні достатньому для вирішення професійних задач у сфері охорони здоров'я
ПРН 5	Збирати скарги, анамнез життя та захворювання, оцінювати психомоторний та фізичний розвиток пацієнта, стан органів та систем організму, на підставі результатів лабораторних та інструментальних досліджень оцінювати інформацію щодо діагнозу (за списком 4), враховуючи вік пацієнта

Результати навчання для дисципліни «Медична хімія»

У результаті вивчення дисципліни «Медична хімія» здобувач повинен:

Знати:

- Взаємозв'язок між біологічною роллю біогенних s-, p-, d- елементів та формою знаходження їх в організмі.
- Взаємозв'язок між хімічними властивостями сполук s-, p-, d- елементів та їх застосуванням у медицині.
- Механізм дії буферних систем та їх роль в підтримці кислотно-основної рівноваги в біосистемах.
- Взаємозв'язок між колігативними властивостями та концентрацією розчинів.
- Хімічні та біохімічні процеси з позиції їх теплових ефектів.
- Залежність швидкості реакцій від концентрації та температури.
- Залежність швидкості реакцій від енергії активації.
- Механізм дії ферментів та залежність швидкості ферментативних процесів від концентрації ферменту та субстрату.
- Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу.
- Принципи будови комплексних сполук.
- Особливості будови комплексних сполук для їх застосування в хелатотерапії.
- Механізм утворення електродних потенціалів.
- Закономірності адсорбції речовин з розчинів на твердій поверхні.
- Фізико-хімічні основи методів адсорбційної терапії.
- Методи хроматографічного аналізу та їх роль в медико-біологічних дослідженнях.
- Принципи методів одержання та очищення високодисперсних систем.
- Фізико-хімічні основи гемодіалізу.
- Фізико-хімічні властивості білків, що є структурними компонентами всіх тканин організму.

Уміти:

- Характеризувати кількісний склад розчинів.
- Готувати розчини із заданим кількісним складом.
- Робити висновки щодо кислотності біологічних рідин на підставі водневого показника.
- Використовувати термодинамічні функції для оцінки направленості процесів, пояснювати енергетичне супряження в живих системах.
- Аналізувати особливості дії каталізаторів та пояснювати механізм гомогенного та гетерогенного каталізу.
- Аналізувати хімічну рівновагу та пояснювати її умову з позиції термодинаміки та кінетики.
- Аналізувати принципи методу потенціометрії та робити висновки щодо його використання в

медико-біологічних дослідженнях.

- Аналізувати умови випадіння та розчинення осадів, пояснювати роль гетерогенних рівноваг за участю солей в загальному гомеостазі організму.
- Аналізувати особливості будови поверхневого шару адсорбованих молекул поверхнево активних сполук, пояснювати принципи будови біологічних мембран.
- Аналізувати рівняння адсорбції та межі їх використання, розрізняти мономолекулярну та полімолекулярну адсорбцію.
- Робити висновки щодо поверхневої активності речовин на підставі їх будови.
- Розрізняти вибірккову та іонообмінну адсорбцію електролітів.
- Робити висновки щодо заряду розчинених біополімерів на підставі їх ізоелектричної точки.

Демонструвати

- Вимірювання окисно-відновних потенціалів
- Вміння прогнозувати напрямок окисно-відновних реакцій
- Вміння вимірювати рН біологічних рідин

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин 4 кредити ЄКТС.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА ХІМІЯ»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень, форма навчання	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 22 Охорона здоров'я	Нормативна
Модулів – 1	Спеціальність 222 Медицина	Курс – 1, 2
Змістових модулів – 4		Семестр – 1
Загальна кількість годин – 120		Лекції – 30 год.
Кількість аудиторних годин – 70	Другий (магістерський) рівень вищої освіти	Практичні – 40 год.
		Семінарські – 0 год.
Кількість годин самостійної роботи здобувача – 50	Форма навчання: денна	Самостійна робота – 50 год.
		Вид контролю: підсумковий модульний контроль

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної й індивідуальної роботи становить: аудиторне навантаження – 58,3 %, самостійна робота здобувача – 41,7 %.

СТРУКТУРОВАНІЙ ПЛАН ПІДГОТОВКИ

з навчальної дисципліни «Медична хімія»

для здобувачів медичного та медико-фармацевтичного факультетів

за спеціальністю 222 Медицина

Денна форма	Кількість годин, у тому числі				Рік навчання, семестр	Вид Контролю
	Всього годин/кредити	Аудиторних		СРС		
		Лекції	Практичні заняття			
	120 / 4	30	40	50		

Модуль 1 Змістових модулів 4	120 / 4	30	40	50	1-й, 2-й, I	Підсумковий модульний контроль Тестові завдання Контрольні питання Практичні навички
---	----------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	--

Програма дисципліни «Медична хімія» структурована на 1 модуль, до складу якого входять 4 блоки змістових модулів.

Модуль 1. ОСНОВИ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ

Змістовий модуль 1. Кисотно-основні рівноваги в біологічних рідинах

Конкретні цілі змістового модулю:

- Трахувати залежність розчинності речовин від різних чинників
- Характеризувати кількісний склад розчинів.
- Готувати розчини із заданим кількісним складом
- Прогнозувати реакцію середовища водних розчинів солей
- Аналізувати механізм дії буферних систем та їх роль в підтримці кислотно-основної рівноваги в біосистемах.
- Трахувати результати визначення кислотності шлункового соку
- Пояснювати взаємозв'язок між колігативними властивостями та концентрацією розчинів.
- Робити висновки щодо кислотності біологічних рідин на підставі водневого показника.
- Демонструвати вміння вимірювати рН біологічних рідин

Тема 1. Основні поняття теорії розчинів. Розчинність речовин. Роль розчинів в життєдіяльності організмів. Класифікація розчинів. 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. Механізм процесів розчинення. Термодинамічний підхід до процесу розчинення.

Тема 2. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Зв'язок між різними формами вираження концентрації розчинів. Приготування розчинів із заданим кількісним складом.

Тема 3. Розчини електролітів. Теорії кислот та основ. Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Ступінь та константа дисоціації слабких електролітів. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Іонна сила розчину. Водно-електролітний баланс - необхідна умова гомеостазу. Теорії кислот та основ. Типи протолітичних реакцій: реакції нейтралізації, гідролізу та іонізації. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури. Константа гідролізу. Роль гідролізу в біохімічних процесах.

Тема 4. Кисотно-основна рівновага в організмі. Водневий показник біологічних рідин.

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

Тема 5. Основи титриметричного аналізу. Основи титриметричного аналізу. Методи титриметричного аналізу. Метод кислотно-основного титрування. Кислотно-основні індикатори.

Тема 6. Буферні системи, класифікація та механізм дії. 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 7. Колігативні властивості розчинів.

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

Змістовий модуль 2. Термодинамічні та кінетичні закономірності перебігу процесів та електрокінетичні явища в біологічних системах

Конкретні цілі змістового модулю:

- Тракувати хімічні та біохімічні процеси з позиції їх теплових ефектів.
- Аналізувати залежність швидкості реакцій від концентрації та температури.
- Аналізувати залежність швидкості реакцій від енергії активації.
- Тракувати механізм дії ферментів та залежність швидкості ферментативних процесів від концентрації ферменту та субстрату.
- Характеризувати вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу.
- Тракувати принципи будови комплексних сполук та особливості будови комплексних сполук для їх застосування в хелатотерапії.
- Використовувати термодинамічні функції для оцінки направленості процесів, пояснювати енергетичне супряження в живих системах.
- Аналізувати особливості дії каталізаторів та пояснювати механізм гомогенного та гетерогенного каталізу.
- Аналізувати хімічну рівновагу та пояснювати її умову з позиції термодинаміки та кінетики.
- Аналізувати принципи методу потенціометрії та робити висновки щодо його використання в медико-біологічних дослідженнях.
- Аналізувати умови випадіння та розчинення осадів, пояснювати роль гетерогенних рівноваг за участю солей в загальному гомеостазі організму.
- Прогнозувати напрямок окисно-відновних реакцій

Тема 8. Основні положення хімічної термодинаміки та біоенергетики. Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізолювана, закрита, 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 9. Кінетика біохімічних процесів. 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 довіллі 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 Ареніуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу). Уявлення про кінетику складних реакцій: паралельних, послідовних, супряжених, оборотних, конкуруючих, 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. Поняття про механізм дії ферментів. Залежність швидкості ферментативних процесів від концентрації ферменту та субстрату. Активація та інгібування ферментів. Вплив екологічних факторів на кінетику ферментативних реакцій.

Тема 10. Хімічна рівновага. Реакції осадження та розчинення. Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги та способи її виразу. Зміщення хімічної рівноваги при зміні температури, тиску, концентрації речовин. Принцип Ле Шательє. Реакції осадження та розчинення. Добуток розчинності. Умови випадання та розчинення осадів. Роль гетерогенної рівноваги за участю солей в загальному гомеостазі організму.

Тема 11. Комплексоутворення в біологічних системах. Реакції комплексоутворення. Координаційна теорія А. Вернера та сучасні уявлення про будову комплексних сполук. Поняття про комплексоутворювач (центральный іон). Природа, координаційне число, гібридизація орбіталей комплексоутворювача. Поняття про ліганди. Координаційна ємність (дентатність) лігандів. Внутрішня та зовнішня сфери комплексів. Геометрія комплексного іону. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Класифікація комплексних сполук за зарядом внутрішньої сфери та за природою лігандів. Внутрішньокмплесні сполуки. Поліядерні комплекси. Залізо-, кобальто-, мідь- та цинковмісні біокмплесні сполуки. Поняття про металолігандний гомеостаз. Порушення гомеостазу. Кмплесони та їх застосування в медицині як антидотів при отруєнні важкими металами (хелатотерапія) та як антиоксидантів при зберіганні лікарських препаратів.

Тема 12. Електрохімічні явища в біологічних процесах. 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. Дифузійний потенціал. Мембранний потенціал. Біологічна роль дифузійних та мембранних потенціалів. Потенціал пошкодження. Потенціал спокою. Потенціал дії. 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. Потенціометрія. Потенціометричне визначення рН, активності іонів. Потенціометричне титрування. Роль окисно-відновних реакцій в процесах життєдіяльності.

Змістовий модуль 3. Фізико-хімія поверхневих явищ. Ліофобні та ліофільні дисперсні системи.

Конкретні цілі змістового модулю:

- Тракувати закономірності адсорбції речовин з розчинів на твердій поверхні.
- Пояснювати фізико-хімічні основи методів адсорбційної терапії.
- Тракувати роль методів хроматографічного аналізу в медико-біологічних дослідженнях.
- Розуміти принципи методів одержання та очищення високодисперсних систем.
- Тракувати фізико-хімічні основи гемодіалізу.
- Характеризувати фізико-хімічні властивості білків.
- Аналізувати особливості будови поверхневого шару адсорбованих молекул поверхнево активних сполук, пояснювати принципи будови біологічних мембран.
- Аналізувати рівняння адсорбції та межі їх використання, розрізняти мономолекулярну та полімолекулярну адсорбцію.
- Робити висновки щодо поверхневої активності речовин на підставі їх будови.
- Розрізняти вибірку та іонообмінну адсорбцію електролітів.
- Робити висновки щодо заряду розчинених біополімерів на підставі їх ізоелектричної точки.

Тема 13. Сорбція біологічно-активних речовин на межі поділу фаз. 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-Траубе. 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 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, плазмасорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Імуносорбенти.

Тема 14. Іонний обмін. Хроматографія. Адсорбція електролітів: специфічна (вибірна) 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. Ліюфільні та ліюфобні колоїдні системи. Будова колоїдних часток. Подвійний електричний шар. Електрокінетичний потенціал колоїдної частки. Методи одержання та очистки колоїдних розчинів. Діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, компенсаційний діаліз, вивідіаліз. 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 клініко-лабораторній практиці. Електрофореграми.

Тема 16. Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист. Кінетична (седиментаційна) та агрегативна стійкість дисперсних систем. Фактори стійкості. Коагуляція. Механізм коагулювальної дії електролітів. Поріг коагуляції. Правило Щульце-Гарді. Взаємна коагуляція. Процеси коагуляції при очистці питної води та стічних вод. Колоїдний захист. Дисперсні системи з газоподібним дисперсійним середовищем. Класифікація аерозолей, методи одержання та властивості. Застосування аерозолей в клінічній та санітарно-гігієнічній практиці. Токсична дія деяких аерозолей. Порошки. Грубодисперсні системи з рідинним дисперсійним середовищем. Суспензії, методи одержання та властивості. Пасті, 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 17. Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка. 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 Донана. Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Іонний стан біополімерів у водних розчинах.

Змістовий модуль 4. Хімія біогенних елементів.

Конкретні цілі змістового модулю:

- Тракувати взаємозв'язок між біологічною роллю біогенних s-, p-, d- елементів та формою знаходження їх в організмі.
- Тракувати взаємозв'язок між хімічними властивостями сполук s-, p-, d- елементів та їх

застосуванням у медицині.

- Давати оцінку токсичній дії сполук s-, p-, d-елементів та їх сполук
- Тракувати зв'язок між місцезнаходженням s-, p-, d-елементів в періодичній системі та їх вмістом в організмі.

Тема 18. Біогенні елементи, біологічна роль, застосування в медицині. 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-елементів. Типові хімічні властивості s-елементів та їх сполук. Зв'язок між місцезнаходженням s-елементів в періодичній системі та їх вмістом в організмі. Застосування в медицині. Токсична дія сполук. Якісні реакції на іони Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} .

Електронна структура та електронегативність p-елементів. Типові хімічні властивості p-елементів та їх сполук (реакції без зміни ступеня окиснення). Зв'язок між місцезнаходженням p-елементів в періодичній системі та їх вмістом в організмі. Застосування в медицині. Токсична дія сполук. Якісні реакції на іони CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NO_2^- , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

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. Якісні реакції на іони MnO_4^- , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Ag^+ .

Підсумковий модульний контроль.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	Усього	у тому числі			
		Аудиторні		Робота здобувача	
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна	Індивідуальна
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. «Основи медичної хімії»					
Змістовий модуль 1. «Кислотно-основні рівноваги в біологічних рідинах організму людини»					
Тема 1. Основні поняття теорії розчинів. Розчинність речовин в біологічних рідинах	5	1	2	2	
Тема 2. Величини, що характеризують кількісний склад фізіологічних розчинів	5	1	2	1	
Тема 3. Розчини електролітів в організмі людини. Теорії кислот та основ	8	2	2	2	
Тема 4. Кислотно-основна рівновага в організмі людини.	8	2	2	2	

Водневий показник біологічних рідин					
Тема 5. Кількісні методи досліджень в медичній діагностиці. Визначення кислотності шлункового соку	6	2	2	1	
1	2	3	4	5	6
Тема 6. Буферні системи організму людини, їх класифікація та механізм дії.	8	2	2	1	
Тема 7. Колігативні властивості біологічних рідин. Осмотичний тиск	6	2	2	2	
Разом за змістовим модулем 1	46	12	14	11	
Змістовий модуль 2. «Термодинамічні, кінетичні закономірності перебігу процесів та електрокінетичні явища в організмі людини»					
Тема 8. Біотермодинаміка та біоенергетика. Основи нутриціології	6	2	2	2	8
Тема 9. Кінетика біохімічних процесів. Ферментативний каталіз. Фармакокінетика	8	2	2	3	
Тема 10. Хімічна рівновага в організмі людини. Утворення конкрементів внаслідок порушення обміну речовин	8	4	2	1	
Тема 11. Комплексоутворення в організмі людини. Хелатотерапія	6	2	2	5	
Тема 12. Електрохімічні явища в живих організмах. Мембранні потенціали. Тканинне дихання	8	2	2	2	
Разом за змістовим модулем 2	36	12	10	13	8
Змістовий модуль 3. «Фізико-хімія поверхневих явищ в живих організмах. Ліофобні та ліофільні дисперсні системи»					
Тема 13. Поверхневі явища в живих організмах. Сорбенти	7	1	2	1	
Тема 14. Хроматографічні методи аналізу в медичній діагностиці	5	1	2	2	
Тема 15. Дисперсні системи в живих організмах. Терапевтичні наночастинки	5	1	2	1	
Тема 16. Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка	6	2	2	2	
Тема 17. Очищення дисперсних систем біологічних рідин. Діаліз. «Штучна нирка»	7	1	2	1	
Разом за змістовим модулем 3	30	6	10	7	
Змістовий модуль 4. «Хімія біогенних елементів»					
Тема 8. Біогенні елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині.	4	0	2	1	4

Разом за змістовим модулем 4	4	0	2	1	
Індивідуальна робота здобувача					12
Підсумковий модульний контроль «Основи медичної хімії»	4	-	4	6	-
УСЬОГО ГОДИН	120	30	40		50

Модуль 1. ОСНОВИ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ

Змістовий модуль 1. Кислотно-основні рівноваги в біологічних рідинах

- Тема 1. Основні поняття теорії розчинів. Розчинність речовин.
- Тема 2. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів.
- Тема 3. Розчини електролітів. Теорії кислот та основ.
- Тема 4. Кислотно-основна рівновага в організмі. Водневий показник біологічних рідин.
- Тема 5. Основи титриметричного аналізу.
- Тема 6. Буферні системи, класифікація та механізм дії.
- Тема 7. Колігативні властивості розчинів.

Змістовий модуль 2. Термодинамічні та кінетичні закономірності перебігу процесів та електрокінетичні явища в біологічних системах

- Тема 8. Основні положення хімічної термодинаміки та біоенергетики.
- Тема 9. Кінетика біохімічних процесів.
- Тема 10. Хімічна рівновага. Реакції осадження та розчинення.
- Тема 11. Комплексоутворення в біологічних системах.
- Тема 12. Електрохімічні явища в біологічних процесах.

Змістовий модуль 3. Фізико-хімія поверхневих явищ. Ліофобні та ліофільні дисперсні системи

- Тема 13. Сорбція біологічно-активних речовин на меж поділу фаз.
- Тема 14. Іонний обмін. Хроматографія.
- Тема 15. Одержання, очистка та властивості колоїдних розчинів.
- Тема 16. Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист.
- Тема 17. Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка.

Змістовий модуль 4. Хімія біогенних елементів

- Тема 18. Біогенні елементи, біологічна роль, застосування в медицині.

Підсумковий модульний контроль.

4. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні поняття теорії розчинів. Розчинність речовин в біологічних рідинах. Величини, що характеризують кількісний склад фізіологічних розчинів.	2
64	Розчини електролітів в організмі людини. Теорії кислот та основ.	2
64	Кислотно-основна рівновага в організмі людини. Водневий показник біологічних рідин. Гідроліз солей.	2
64	Кількісні методи досліджень в медичній діагностиці.	2
64	Буферні системи організму людини, їх класифікація та механізм дії. Буферна ємність.	2
64	Колігативні властивості біологічних рідин. Осмотичний тиск.	2
64	Біотермодинаміка та біоенергетика. Основи нутриціології.	2
64	Кінетика біохімічних процесів. Ферментативний каталіз. Фармакокінетика.	2
64	Хімічна рівновага в організмі людини.	2
64	Хімічна рівновага на межі поділу фаз.	2
64	Комплексоутворення в організмі людини. Хелатотерапія.	2
64	Електрохімічні явища в живих організмах. Мембранні потенціали. Тканинне дихання.	2

64	Поверхневі явища в живих організмах. Сорбенти. Хроматографічні методи аналізу в медичній діагностиці.	2
64	Дисперсні системи в живих організмах. Терапевтичні наночастинки.	2
64	Фізико-хімічні властивості розчинів біополімерів.	2
Разом:		30

5. Теми семінарських занять (проведення семінарських занять не передбачено навчальним планом)

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні поняття теорії розчинів. Розчинність речовин в біологічних рідинах.	2
6	Величини, що характеризують кількісний склад фізіологічних розчинів.	2
6	Розчини електролітів в організмі людини. Теорії кислот та основ.	2
6	Кислотно-основна рівновага в організмі людини. Водневий показник біологічних рідин.	2
6	Кількісні методи досліджень в медичній діагностиці. Визначення кислотності шлункового соку.	2
6	Буферні системи організму людини, їх класифікація та механізм дії.	2
6	Колігативні властивості біологічних рідин. Осмотичний тиск.	2
6	Біотермодинаміка та біоенергетика. Основи нутриціології.	2
6	Кінетика біохімічних процесів. Ферментативний каталіз. Фармакокінетика.	2
6	Хімічна рівновага в організмі людини. Утворення конкрементів внаслідок порушення обміну речовин.	2
6	Комплексоутворення в організмі людини. Хелатотерапія.	2
6	Електрохімічні явища в живих організмах. Мембранні потенціали. Тканинне дихання.	2
6	Поверхневі явища в живих організмах. Сорбенти.	2
6	Хроматографічні методи аналізу в медичній діагностиці.	2
6	Дисперсні системи в живих організмах. Терапевтичні наночастинки.	2
6	Очищення дисперсних систем біологічних рідин. Діаліз. «Штучна нирка»	2
6	Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка.	2
6	Біогенні елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині	2
	Підсумковий модульний контроль	4
Разом:		40

7. Теми лабораторних занять (проведення лабораторних занять не передбачено навчальним планом)

8. Самостійна робота. Основними видами самостійної роботи здобувачів освіти є:

- Передаудиторна підготовка до практичних занять.
- Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять.
- Аналіз та інтерпретація результатів інструментальних та лабораторних методів дослідження речовин та їх сумішей
- Підготовка до підсумкового модульного контролю.
- Виконання індивідуальної роботи

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Вид контролю
-------	------------	-----------------	--------------

1	2	3	4
1	Передаудиторна підготовка до практичних занять (теоретична підготовка та опрацювання тематичних тестів і ситуаційних задач) за планом практичних занять з навчальної дисципліни “Медична хімія”	18	Поточний контроль на практичних заняттях

1	2	3	4
2	Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять:		
	Кесонна хвороба	1	Поточний контроль на практичних заняттях
	Роль гідролізу в біохімічних процесах	1	
	Поняття про кислотно-основний стан крові	1	
	Роль осмосу в біологічних системах	1	
	Метод калориметрії	1	
	Фотохімічні реакції, фотосинтез.	1	
	Промотори та каталітичні отрути	1	
	Залізо-, кобальто-, мідь- та цинковмісні біокомплексні сполуки	2	
	Поняття про металолігандний гомеостаз	2	
	Роль окисно-відновних реакцій в процесах життєдіяльності	1	
	Застосування хроматографії в біології та медицині	1	
	Застосування електрофорезу в дослідницькій та клініко-лабораторній практиці. Електрофореграми	1	
3	Індивідуальна робота - Розрахунок калорійності харчового раціону окремих груп населення - Підготовка демонстраційних матеріалів	8 4	Підсумковий модульний контроль
4	Систематизація отриманих знань та практичних навичок. Самостійна підготовка до складання підсумкового модульного контролю.	6	Підсумковий модульний контроль
	Разом	50	

9. Перелік індивідуальних завдань

- Підготовка дослідницької роботи «Розрахунок калорійності харчового раціону окремих груп населення»
- Підготовка демонстраційних матеріалів
- Виступи на науковому студентському гуртку
- Участь у наукових конференціях
- Публікація доповідей у вигляді тез та статей у періодичній науковій пресі (журнали, збірники наукових праць)

10. Завдання для самостійної роботи

Підготовка до практичних занять – теоретична підготовка та опрацювання тематичних тестів та ситуаційних задач. Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять:

Кесонна хвороба
 Роль гідролізу в біохімічних процесах
 Поняття про кислотно-основний стан крові
 Роль осмосу в біологічних системах
 Метод калориметрії
 Фотохімічні реакції, фотосинтез.
 Промотори та каталітичні отрути
 Залізо-, кобальто-, мідь- та цинковмісні біокомплексні сполуки
 Поняття про металолігандний гомеостаз
 Роль окисно-відновних реакцій в процесах життєдіяльності
 Застосування хроматографії в біології та медицині
 Застосування електрофорезу в дослідницькій та клініко-лабораторній практиці. Електрофореграми

11. Методи навчання

У процесі викладання навчальної дисципліни «Медична хімія» на кафедрі медичної та фармацевтичної хімії застосовуються наступні методи навчання:

- **Пояснювально-ілюстративний метод**

Здобувачі освіти одержують знання на лекції, з навчальної літератури, через електронний посібник. Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного мислення.

- **Репродуктивний метод**

Здобувачі освіти формують навички та вміння за інструкціями, правилами в аналогічних, подібних з показаним зразком ситуаціях, тобто діяльність носить алгоритмічний характер. Організовується діяльність студентів за кількаразовим відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю. Репродуктивний метод застосовується у взаємозв'язку з інформаційно-рецептивним методом (який передує репродуктивному). Разом вони сприяють формуванню у здобувачів освіти знань, навичок і вмінь, формують основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення).

- **Метод проблемного викладу**

Педагог до викладу навчального матеріалу ставить проблему, формулює пізнавальне завдання на основі різних джерел і засобів, демонструє спосіб рішення поставленого завдання, логіку доказів, порівнює різні підходи. Здобувачі освіти стають свідками й співучасниками наукового пошуку.

- **Частково-пошуковий, або евристичний, метод**

Здобувачі освіти організовують активний пошук рішення висунутих у навчанні (або сформульованих самостійно) пізнавальних завдань під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення поетапно направляється й контролюється педагогом або самими здобувачами освіти на основі роботи з навчальними посібниками.

- **Дослідницький метод** сприяє розвитку ініціативи, самостійності, творчого пошуку у дослідницькій діяльності.

Також використовують:

- **Словесні методи:** розповідь, бесіда, інструктаж і ін.
- **Практичні методи:** вправа, тренування, самоуправління.
- **Наочні методи:** ілюстрування, показ.
- **Дискусійні методи** - суперечки, зіткнення позицій, навмисного загострення й навіть перебільшення протиріч в обговорюваному змістовному матеріалі
- **Методи активного навчання - ділова гра**

Здобувачі освіти активізують своє мислення у напрямку вирішення професійних задач, що наближає навчання до професійної практичної діяльності й підвищує самостійність майбутнього фахівця

12. Методи контролю

При оцінюванні знань здобувачів перевага надається стандартизованим методам контролю: тестування (усне, письмове), вирішення ситуаційних задач контроль практичних навичок.

Методи контролю:

теоретичних знань – тестування, індивідуальне опитування, співбесіда, вирішення ситуаційних задач.

практичних навичок та умінь – контроль виконання хімічних дослідів й оцінка отриманих результатів роботи та написання схем хімічних перетворень з їх трактуванням

Форми контролю

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми, на практичних підсумкових заняттях – відповідно до конкретних цілей змістових модулів. На всіх практичних заняттях здійснюється контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок.

Контроль виконання самостійної роботи, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному аудиторному занятті.

Підсумковий контроль здійснюється по завершенню вивчення всіх тем модуля на останньому занятті з модуля.

13. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Формою підсумкового контролю успішності навчання з дисципліни «Медична хімія» є підсумковий модульний контроль, який проводиться по завершенню вивчення блоку відповідних змістових модулів на останньому окремому практичному занятті модуля. До підсумкового контролю допускаються здобувачі, які відвідали всі аудиторні навчальні заняття (лекції, практичні заняття), передбачені календарним планом, склали проміжні контролі з оцінкою «зараховано», виконали всі види робіт, передбачені програмою навчальної дисципліни та набрали за поточну початкову діяльність кількість балів, не меншу за мінімальну.

Підсумковий контроль передбачає перевірку теоретичних знань здобувача, демонстрацію виконання ним практичних навичок та вирішення ситуаційних завдань з інтерпретацією результатів інструментальних та лабораторних методів аналізу.

Оцінка за модуль визначається на підставі суми оцінок поточної навчальної діяльності (у балах) та оцінки підсумкового модульного контролю (ПМК) (у балах), яка виставляється при оцінюванні теоретичних знань та практичних навичок відповідно до переліків, визначених програмою дисципліни. Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей з кожної теми з використанням тестових завдань, ситуаційних задач, а також контролю рівня засвоєння здобувачами практичних навичок – самостійного виконання хімічних дослідів з оцінкою отриманих результатів роботи та написання схем хімічних перетворень з їх трактуванням. Оцінка визначається кількістю тем у модулі. У разі засвоєння кожної теми модуля за поточну навчальну діяльність здобувачу виставляють оцінки за 4-бальною традиційною шкалою, які потім конвертуються у бали залежно від кількості тем у модулі.

Оцінка з дисципліни «Медична хімія» є бальною та визначається з урахуванням поточної навчальної діяльності здобувача та оцінок засвоєння ним передбачених програмою модулів. Поточне оцінювання здобувачів з відповідних тем проводиться за традиційною 4-бальною системою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») з подальшим перерахунком у бальну рейтингову шкалу оцінювання ECTS відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в Буковинському державному медичному університеті.

Підсумковий модульний контроль з дисципліни «Медична хімія» здійснюється по завершенні вивчення всіх тем модуля на останньому занятті. До підсумкового контролю допускаються здобувачі, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, та під час вивчення модуля набрали кількість балів, не меншу за мінімальну кількість (72 бали).

Підсумковий модульний контроль з модулю «Основи медичної хімії» передбачає відповідь на 20 питань тестового контролю, вирішення трьох ситуаційних задач та демонстрацію виконання експериментального завдання.

14. Перелік питань до підсумкового контролю

Перелік питань до засвоєння модуля 1 «Основи медичної хімії»

Змістовий модуль 1. Кислотно-основні рівноваги в біологічних рідинах

1. Класифікація розчинів. Механізм процесів розчинення. Термодинамічний підхід до процесу розчинення.

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

3. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Приготування розчинів із заданим кількісним складом.
4. Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Ступінь та константа дисоціації слабких електролітів. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Йонна сила розчину. Водно-електролітний баланс - необхідна умова гомеостазу.
5. Дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник рН. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та патології.
6. Теорії кислот та основ. Типи протолітичних реакцій: реакції нейтралізації, гідролізу та іонізації. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури. Константа гідролізу. Роль гідролізу в біохімічних процесах.
7. Буферні розчини, їх класифікація. Рівняння Гендерсона-Гассельбаха. Механізм буферної дії. Буферна ємність.
8. Буферні системи крові. Бікарбонатний буфер, фосфатний буфер. Білкові буферні системи. Поняття про кислотно-основний стан крові.
9. 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.
10. Осмос та осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Колігативні властивості розведених розчинів електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини.
11. Кріометрія, ебуліометрія, осмометрія, їх застосування в медико-біологічних дослідженнях. Роль осмосу в біологічних системах. Осмотичний тиск плазми крові. Рівняння Галлера. Онкотичний тиск. Плазмоліз та гемоліз.

Змістовий модуль 2. Термодинамічні та кінетичні закономірності перебігу процесів та електрокінетичні явища в біологічних системах

1. 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.
2. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згорання. Закон Гесса. Термохімічні розрахунки для оцінки калорійності продуктів харчування та складання раціональних та лікувальних дієт.
3. Самовільні і несамовільні процеси. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Термодинамічні потенціали: енергія Гіббса. Термодинамічні умови рівноваги. Критерії направленості самодовільних процесів.
4. 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.
5. 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. Поняття про механізм реакції. Молекулярність реакції.
6. Енергія активації. Теорія активних співударів. Рівняння Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу).
7. Кінетика складних реакцій: паралельних, послідовних, супряжених, оборотних, конкуруючих, ланцюгових. Поняття про антиоксиданти. Вільнорадикальні реакції в живому організмі. Фотохімічні реакції, фотосинтез.
8. Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Особливості температурного коефіцієнту швидкості реакції для біохімічних процесів.
9. Каталіз та каталізатори. Особливості дії каталізаторів. Гомогенний, гетерогенний та мікрогетерогенний каталіз. Кислотно-основний каталіз. Автокаталіз. Механізм дії каталізаторів. Промотори та каталітичні отрути.
10. Особливості дії ферментів: селективність, ефективність, залежність ферментативної дії від температури та реакції середовища.
11. Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги та способи її виразу. Зміщення хімічної рівноваги при зміні температури, тиску, концентрації речовин. Принцип Ле Шательє.
12. Реакції комплексоутворення. Координаційна теорія А. Вернера та сучасні уявлення про

будову комплексних сполук. Поняття про комплексоутворювач (центральний йон). Природа, координаційне число, гібридизація орбіталей комплексоутворювача. Поняття про ліганди. Координаційна ємність (дентатність) лігандів. Внутрішня та зовнішня сфери комплексів. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Класифікація комплексних сполук. Внутрішньоконкомплексні сполуки.

13. Залізо-, кобальто-, купрумо- та цинковмісні біоконкомплексні сполуки. Поняття про металолігандний гомеостаз. Порушення гомеостазу. Конкомплекси та їх застосування в медицині як антидотів при отруєнні важкими металами (хелатотерапія) та як антиоксидантів при зберіганні лікарських препаратів. Трилон Б та еугенол у стоматології.

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

15. 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. Йонселективні електроди. Складний електрод. Гальванічні елементи.

16. 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.

Змістовий модуль 3. Фізико-хімія поверхневих явищ. Ліофобні та ліофільні дисперсні системи

1. 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-Траубе.

2. 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 із розчину на поверхні твердого тіла. Фізична та хімічна адсорбція. Закономірності адсорбції розчинених речовин, парів та газів. Рівняння Фрейндліха.

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

4. Адсорбція електролітів: специфічна (вибірна) та йонообмінна. Правило Панета-Фаянса. Йонообмінники природні та синтетичні. Роль адсорбції та йонного обміну в процесах життєдіяльності рослин і організмів.

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

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

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

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

9. Електрокінетичні явища. Електрофорез. Рівняння Гельмгольца-Смолуховського. Застосування електрофорезу в дослідницькій та клініко-лабораторній практиці. Електрофореграми.

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

11. Дисперсні системи з газоподібним дисперсійним середовищем. Класифікація аерозолей, методи одержання та властивості. Застосування аерозолей у клінічній та санітарно-гігієнічній практиці. Токсична дія деяких аерозолей.

12. Порошки. Грубодисперсні системи з рідинним дисперсійним середовищем. Суспензії, методи одержання та властивості. Паста, їх медичне застосування. Емульсії, методи одержання та

властивості. Типи- емульсій. Емульгатори. Застосування емульсій у клінічній практиці. Біологічна роль емульгування.

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

14. 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.

15. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові. Мембранна рівновага Доннана. Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Йонний стан біополімерів у водних розчинах.

Змістовий модуль 4. Хімія біогенних елементів

1. Якісний та кількісний вміст біогенних елементів в організмі людини. Макроелементи, мікроелементи та домішкові елементи. Органогени. Зв'язок між вмістом біогенних елементів в організмі людини та їх вмістом у довкіллі.

2. Ендемічні захворювання, їх зв'язок з особливостями біогеохімічних провінцій (районів з природним дефіцитом або надлишком певних хімічних елементів у літосфері).

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

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

5. 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.

Перелік практичних навичок, які має засвоїти здобувач при вивченні модуля «Основи медичної хімії»

1. Готувати розчини заданої концентрації з наважки чи при розведенні
2. Визначати реакцію середовища розчину солі
3. Встановлювати значення водневого показника для розчинів сильних та слабких електролітів експериментальним та розрахунковим способами
4. Визначати кислотність шлункового соку методами ацидиметрії та потенціометрії
5. Готувати буферні розчини за даним значенням рН
6. Визначати осмолярність біологічних рідин за зниженням температури замерзання біологічних розчинів
7. **Експериментально визначати порядок хімічної реакції**
8. Визначати напрямок зміщення хімічної рівноваги при зміні параметрів у рівноважній системі
9. Порівнювати стійкість комплексних сполук
10. Визначати окисно-відновний потенціал хімічного процесу експериментальним та розрахунковим методами
11. Визначати адсорбційну здатність сорбентів (активованого вугілля)
12. **Визначати якісний склад лікарських форм хроматографічним методом**
13. Здійснювати **дейонізаційну** очистку води хроматографічним методом та **методом йонообмінної адсорбції**
14. Одержувати колоїдні розчини різними методами
15. Здійснювати очистку колоїдних систем

16. Визначати ізоелектричну точку білку
17. Визначати сполуки біогенних елементів в імітованих біологічних рідинах

15. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують здобувачі

Оцінювання поточної навчальної діяльності здобувачів, модульного контролю з дисципліни «Медична хімія» здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в Буковинському державному медичному університеті.

Оцінка за модуль визначається на підставі суми оцінок поточної навчальної діяльності здобувача (у балах) та оцінки підсумкового модульного контролю (ПМК) (у балах), яка виставляється при оцінюванні теоретичних знань та практичних навичок відповідно до переліків, визначених програмою дисципліни.

Максимальна кількість балів, яку здобувач може набрати під час вивчення модуля, становить **200 балів**, у тому числі:

- за поточну навчальну діяльність – 120 балів (60%);
- за результатами підсумкового модульного контролю – 80 балів (40%).

Мінімальна кількість балів, яку здобувач може набрати під час вивчення модуля, становить **120 балів**, у тому числі:

- за поточну навчальну діяльність – 72 бали (60%);
- за результатами підсумкового модульного контролю – 50 балів (40%).

Оцінювання поточної навчальної діяльності

Під час оцінювання засвоєння кожної теми модуля здобувачу виставляють оцінки за 4-бальною (традиційною) шкалою та за 200-бальною шкалою з використанням прийнятих та затверджених критеріїв оцінювання дисципліни. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені методичною розробкою з вивчення теми. Здобувач повинен отримати **оцінку з кожної теми**. Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертують у бали залежно від кількості тем у модулі.

Оцінка визначається кількістю тем у модулі. Оцінка з дисципліни “XXX” є бальною та визначається з урахуванням поточної навчальної діяльності здобувача та оцінок засвоєння ним передбачених програмою модулів. Поточне оцінювання здобувачів з відповідних тематик проводиться за традиційною 4-бальною системою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») з подальшим перерахунком у багатобальну шкалу.

Критерії оцінювання здобувачів при вивченні модуля 1 «Медична хімія»:

Оцінка «відмінно» виставляється у випадку, коли здобувач знає зміст заняття та лекційний матеріал у повному обсязі, ілюструючи відповіді різноманітними прикладами; дає вичерпно точні та ясні відповіді без навідних питань; викладає матеріал без помилок і неточностей; вільно вирішує тестові завдання і клінічні задачі та виконує практичні завдання різного ступеню складності.

Оцінка «добре» виставляється за умови, коли здобувач знає зміст заняття та добре його розуміє, відповіді на питання викладає правильно, послідовно та систематично, але вони не є вичерпними, хоча на додаткові питання здобувач відповідає без помилок; вирішує всі тестові завдання та клінічні задачі і виконує практичні завдання, відчувуючи складнощі лише у найважчих випадках.

Оцінка «задовільно» ставиться здобувачу на основі його знань всього змісту заняття та при задовільному рівні його розуміння. Здобувач спроможний вирішувати видозмінені (спрощені) завдання за допомогою навідних питань; вирішує задачі та виконує практичні навички, відчувуючи складнощі у простих випадках; не спроможний самостійно

систематично викласти відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно.

Оцінка «незадовільно» виставляється у випадках, коли знання і вміння здобувача не відповідають вимогам «задовільної» оцінки.

**Перерахунок поточної успішності здобувачів при вивченні модуля 1
«Медична хімія»:**

Номер модуля кількість навчальних годин/кількість кредитів ECTS	Кількість змістових модулів, їх номери	Кількість тем практичних занять	Конвертація у бали традиційних оцінок					Мінімальна кількість балів *
			Традиційні оцінки				Бали за виконання індивідуального завдання	
			"5"	"4"	"3"	"2"		
Модуль 1 120/4	4 (№№ 1-4)	18	6	5	4	0	12	72

**Максимальні бали оцінювання здобувачів під час вивчення
модуля 1 «Медична хімія»:**

№ теми	Модуль 1. Основи медичної хімії. Поточна навчальна діяльність здобувача Назва теми заняття	Максимальна кількість балів
1	2	3
1	Основні поняття теорії розчинів. Розчинність речовин в біологічних рідинах	6
2	Величини, що характеризують кількісний склад фізіологічних розчинів	6
3	Розчини електролітів в організмі людини. Теорії кислот та основ	6
4	Кислотно-основна рівновага в організмі людини. Водневий показник біологічних рідин	6
5	Кількісні методи досліджень в медичній діагностиці. Визначення кислотності шлункового соку	6
6	Буферні системи організму людини, їх класифікація та механізм дії	6
7	Колігативні властивості біологічних рідин. Осмотичний тиск	6
8	Біотермодинаміка та біоенергетика. Основи нутриціології	6
9	Кінетика біохімічних процесів. Ферментативний каталіз. Фармакокінетика	6
10	Хімічна рівновага в організмі людини. Утворення конкрементів внаслідок порушення обміну речовин	6
11	Комплексоутворення в організмі людини. Хелатотерапія	6
12	Електрохімічні явища в живих організмах. Мембранні потенціали. Тканинне дихання	6
13	Поверхневі явища в живих організмах. Сорбенти.	6
14	Хроматографічні методи аналізу в медичній діагностиці.	6

1	2	3
15	Дисперсні системи в живих організмах. Терапевтичні наночастинки	6
16	Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка.	6
17	Очищення дисперсних систем біологічних рідин. Діаліз. «Штучна нирка»	6
18	Біогенні елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині.	6
	Індивідуальна робота студента	12
	Разом змістові модулі	120
	Підсумковий модульний контроль	80
	РАЗОМ сума балів	200

Критерії оцінювання індивідуальної роботи, написання якої передбачено при вивченні модуля 1 «Основи медичної хімії», наступні:

- оцінка «**відмінно**» (12 балів) – написана методично вірно, без зауважень; усі параметри розраховані, зроблені правильні висновки і надані рекомендації для покращання стану пацієнта;
- оцінка «**добре**» (8 балів) – написана методично вірно, усі параметри розраховані, але не зроблені правильні висновки і не надані рекомендації для покращання стану пацієнта;
- оцінка «**задовільно**» (4 бали) – мають місце окремі зауваження щодо відсутності певних параметрів, не поведена оцінка;
- оцінка «**незадовільно**» (0 балів) – порушено схему та правила написання роботи (у цьому випадку здобувач повинен переписати роботу з урахуванням зауважень викладача).

Оцінювання самостійної роботи здобувачів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному аудиторному занятті.

Оцінювання індивідуальних завдань здобувача. Бали за індивідуальні завдання нараховуються здобувачу лише за умов успішного їх виконання та захисту. Кількість балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їхнього обсягу та значимості, але не більше 8 балів. Вони додаються до суми балів, набраних здобувачем на заняттях під час поточної навчальної діяльності.

Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як арифметична сума балів за кожне заняття та за індивідуальну роботу.

Максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач за поточну діяльність під час вивчення модуля – 120 балів. Ця оцінка вираховується шляхом множення кількості балів, що відповідають оцінці «відмінно» (6 балів), на кількість тем у модулі (6 балів x 18 = 108 балів) з додаванням балів за індивідуальну самостійну роботу (максимально – 4 бали) та оцінки за розрахований харчовий раціон пацієнта (максимально – 8 балів).

Мінімальна кількість балів, яку може набрати здобувач під час вивчення модуля, визначається шляхом множення кількості балів, що відповідають оцінці «3» (4 балів), на кількість тем у модулі (4 балів x 18 = 72 бали).

Оцінювання підсумкового модульного контролю

Підсумковий модульний контроль з модулю 1 «Основи медичної хімії» та дисципліни «Медична хімія» передбачає відповідь на 20 питань тестового контролю, демонстрацію виконання експериментального завдання та вирішення трьох ситуаційних задач.

Критерії оцінювання вирішення ситуаційної задачі: правильно окреслено проблему, складено план розв'язку задачі та проведено математичні розрахунки – 10 балів; правильно окреслено проблему, складено план розв'язку задачі, але мають місце помилки в математичних розрахунках – 6 балів; не запропонований план розв'язку, задача не розв'язана – 0 балів.

Критерії оцінювання виконання практичної навички: виконано без помилок – 10

балів; виконано з несуттєвими недоліками, виправленими під час виконання самим здобувачем – 8 балів; виконано з недоліками, скоригованими викладачем – 6 балів; не виконано – 0 балів.

Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач під час модульного контролю, складає 80, при цьому максимальна оцінка за тестовий контроль – 40 балів, за вирішення ситуаційних задач – 30 балів, за демонстрацію виконання експериментального завдання – 10 балів

Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо здобувач отримав не менше 50 балів.

Визначення кількості балів, яку здобувач набрав із дисципліни «Медична хімія»

Кількість балів, яку здобувач набрав з дисципліни, визначається як середнє арифметичне кількості балів з поточної успішності з усіх змістових модулів дисципліни та оцінки за підсумковий модульний контроль.

За рішенням Вченої ради університету до кількості балів, яку здобувач набрав із дисципліни, можуть додаватися заохочувальні бали (не більше 12 балів) за призове місце на міжнародних олімпіадах та II етапі Всеукраїнської студентської олімпіади (загальна сума балів з дисципліни не може перевищити 200 балів).

Максимальна кількість балів, яку здобувач може набрати під час вивчення дисципліни, становить **200 балів**, у тому числі:

- за поточну навчальну діяльність – 120 балів (60%);
- за результатами підсумкового модульного контролю – 80 балів (40%).

Мінімальна кількість балів, яку здобувач може набрати під час вивчення дисципліни, становить **120 балів**, у тому числі:

- за поточну навчальну діяльність – 70 балів (60%);
- за результатами підсумкового модульного контролю – 50 балів (40%).

Оцінка з дисципліни вноситься екзаменатором до «Відомості обліку успішності» (Форма № Н-5.03-1), «Журналу обліку відвідувань та успішності здобувача», «Індивідуального навчального плану здобувача» та «Залікової книжки».

Конвертація кількості балів з дисципліни в оцінки за ECTS та 4-бальною (традиційною) шкалами

Кількість балів з дисципліни «Медична хімія», яка нарахована здобувачам, конвертується у шкалу ECTS.

Конвертація балів з дисципліни «Медична хімія» у шкалу ECTS:

Оцінка за 200-бальною шкалою	Оцінка за чотирибальною шкалою
Від 180 до 200 балів	«5»
Від 150 до 179 балів	«4»
Від 149 до мінімальної кількості балів, яку повинен набрати здобувач	«3»
Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати здобувач	«2»

Здобувачі вищої освіти, які навчаються на одному факультеті, курсі, за однією спеціальністю, на основі кількості балів, набраних з дисципліни, ранжуються за шкалою ECTS наступним чином:

Оцінка ECTS	Статистичний показник
«А»	Найкращі 10 % студентів
«В»	Наступні 25 % студентів
«С»	Наступні 30 % студентів
«D»	Наступні 25 % студентів
«E»	Останні 10 % студентів

Ранжування з присвоєнням оцінок «А», «В», «С», «D», «E» проводиться **деканатами** для здобувачів відповідного курсу та факультету, які навчаються за однією спеціальністю і **успішно** завершили вивчення дисципліни.

Здобувачі, які одержали оцінки «FX» та «F» («2») не вносяться до списку здобувачів, що ранжуються, навіть після перескладання модуля. Такі здобувачі після перескладання автоматично отримують бал «E».

Оцінки з дисципліни «FX», «F» («2») виставляються здобувачам, яким не зараховано хоча б один модуль з дисципліни після завершення її вивчення.

Оцінка «FX» виставляється здобувачам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але яким не зарахований підсумковий модульний контроль. Ця категорія здобувачів має право на перескладання підсумкового модульного контролю за затвердженим графіком (але не пізніше початку наступного семестру). Повторне складання підсумкового модульного контролю дозволяється не більше двох разів.

Оцінка «F» виставляється здобувачам, які відвідали усі аудиторні заняття з модуля, але не набрали мінімальної кількості балів за поточну навчальну діяльність і не допущені до підсумкового модульного контролю. Ця категорія здобувачів має право на повторне вивчення модуля. За дозволом ректора здобувач може підвищити оцінку з дисципліни шляхом перескладання підсумкового модульного контролю (не більше трьох разів за весь період навчання).

Оцінка ECTS у традиційну чотирибальну шкалу НЕ конвертується, оскільки шкала ECTS та чотирибальна шкала є **незалежними**.

16. Методичне забезпечення

16.1. Навчально-методичне забезпечення викладання дисципліни «Медична хімія»:

- Закон України «Про вищу освіту».
- Стандарт вищої освіти України підготовки фахівців другого магістерського рівня галузі знань 22 Охорона здоров'я зі спеціальності 222 Медицина.
- Освітньо-професійна програма підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 Охорона здоров'я зі спеціальності 222 Медицина Буковинського державного медичного університету.
- Галузева тимчасова примірня програма з навчальної дисципліни «Медична хімія» для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» у вищих навчальних закладах МОЗ України галузі знань «Медицина».

- Робоча навчальна програма з дисципліни «Медична хімія» для здобувачів 1 курсу медичного та медико-фармацевтичного факультетів спеціальності 222 Медицина, затверджена проректором з навчально-педагогічної роботи БДМУ.

Методичне забезпечення лекційного курсу:

1. Конспекти лекцій з тем навчальної дисципліни «Медична хімія».
2. Презентації лекцій.

Методичне забезпечення практичних занять:

1. Методичні розробки практичних занять із навчальної дисципліни «Медична хімія» для викладачів.
2. Методичні вказівки до практичних занять із навчальної дисципліни «Медична хімія» для здобувачів вищої освіти.
3. Варіанти тестових завдань для перевірки вихідного рівня знань здобувачів вищої освіти із кожної теми модуля дисципліни «Медична хімія».
4. Варіанти ситуаційних задач

Методичне забезпечення самостійної роботи здобувачів:

1. Методичні розробки для організації самостійної роботи здобувачів з вивчення тем з навчальної дисципліни «Медична хімія», які винесені для самостійного опанування здобувачами.

Методичне забезпечення проведення підсумкових контролів:

1. Матеріали поточного контролю (тестові завдання, ситуаційні задачі,)
2. Матеріали підсумкового модульного контролю (тестові завдання, ситуаційні задачі, експериментальні завдання) (додаються).

16.2. Навчально-інформаційне та ілюстративне забезпечення:

- Інформаційні стенди для здобувачів 1, 2 курсів медичного та медико-фармацевтичного факультетів із навчально-методичними матеріалами з дисципліни «Медична хімія».
- Навчально-методичні та наочні матеріали з дисципліни «Медична хімія» для здобувачів 1,2 курсів медичного та медико-фармацевтичного факультетів, розміщені на сервері дистанційного навчання БДМУ в системі Moodle.

16.3. Навчально-технічне забезпечення:

- Мультимедійне обладнання: EPSON EB-S03, 2015р.;
- Проектор мультимедійний NEC VT491G, 2008
- Дошка інтерактивна Panaboard UB-T580W, 2014
- рН-метр: рН-150МИ, 2013р.;
- Лабораторне устаткування
- Хімічні реактиви

17. Рекомендована література

17.1. Основна (базова)

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін.; за ред. проф. В.О. Калібабчук – 4-е вид. - К. ВСВ «Медицина», 2019 – 336 с.
<https://www.medpublish.com.ua/images/pdf/75167.pdf>
2. Мороз А. С., Луцевич Д. Д., Яворська Л. П. Медична хімія. -2-е вид. - Вінниця: Нова книга, 2008. - 776 с.
(https://shron1.chtyvo.org.ua/Moroz_Anatolii/Medychna_khimiia.pdf?PHPSESSID=896ak5c4gbsu5er463shl59ok3)

17.2. Допоміжна.

1. Medical Chemistry: textbook / V.Y. Tsuber, A.A. Kotvytska, K.V. Tykhonovych et al. - **Видавництво:** Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2022. – 392 с.
2. Medical chemistry : a book for medical faculty students / A. G. Kaplaushenko, A. I. Avramenko, B. A. Varinsky [et al.]. – Lviv : Publisher Marchenko T. V., 2023. – 256 p

17.3. Інформаційні ресурси

1. Сторінка кафедри медичної та фармацевтичної хімії на офіційному сайті Буковинського державного медичного університету:
<https://www.bsmu.edu.ua/medichnoyi-ta-farmatsevtichnoyi-himiyi/>
2. Сервер дистанційного навчання Буковинського державного медичного університету в системі MOODLE – <http://moodle.bsmu.edu.ua/>
3. _____ Інші інформаційні ресурси:
<http://www.moz.gov.ua>
<https://empendium.com/ua/>
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://ukrmed.org.ua/>
<http://www.medscape.com/>
<https://www.cochrane.org/>

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор закладу вищої освіти
з науково-педагогічної роботи, доцент

_____ Володимир ХОДОРОВСЬКИЙ
“ _____ ” _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕДИЧНА ХІМІЯ

підготовки фахівців на другому (магістерському) рівні вищої освіти

галузі знань – **22 Охорона здоров'я**

спеціальності – **222 Медицина**

курс навчання – **1, 2**

факультети – **медичний, медико-фармацевтичний**

кафедра – **медичної та фармацевтичної хімії**

Чернівці, 2024

Робоча програма з навчальної дисципліни «Медична хімія» для підготовки фахівців на другому (магістерському) рівні вищої освіти спеціальності 222 Медицина розроблена відповідно до Стандарту вищої освіти зі спеціальності 222 Медицина для другого (магістерського) рівня вищої освіти (далі Стандарт), навчального плану та освітньо-професійної програми «Медицина» другого (магістерського) рівня вищої освіти підготовки фахівців у Буковинському державному медичному університеті

Розробник програми:

1. Перепелиця О.О., доцент закладу вищої освіти кафедри медичної та фармацевтичної хімії, к. біол. н., доцент
2. Черноус В. О., завідувач кафедри медичної та фармацевтичної хімії, д.хім.н., професор

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри медичної та фармацевтичної хімії
Протокол № 2 від “29” серпня 2024 року

Завідувач кафедри медичної та фармацевтичної хімії, професор
доктор хімічних наук, професор _____ Віталій ЧОРНОУС

Робочу програму схвалено предметною методичною комісією з медико-біологічних дисциплін фізіологічного та фізико-хімічного профілю Буковинського державного медичного університету

Протокол № 2 від “30” серпня 2024 року

Голова предметно-методичної комісії
з медико-біологічних дисциплін фізіологічного
та фізико-хімічного профілю, д.мед.н., професор _____ Світлана ТКАЧУК