**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ’Я УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра медичної та біоорганічної хімії**

**СИЛАБУС**

**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Медична хімія»**

(назва навчальної дисципліни)

навчальний рік **2019 – 2020**

галузь знань **22 «Охорона здоров’я»**

спеціальність **224 Технології медичної діагностики та лікування**

(шифр і назва спеціальності)

курс **1 ОКР «Бакалавр»**

**АНОТАЦІЯ КУРСУ**

Дисципліни “Медична хімія” складена відповідно до Стандарту вищої освіти України (далі – Стандарт), перший (бакалаврський) рівень, галузі знань 22 “Охорона здоров'я”, спеціальності 224 «Технології медичної діагностики та лікування».

Дисципліна “Медична хімія” включає в себе розуміння основних хімічних процесів життєдіяльності живого 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 процеси, які відбуваються на молекулярному та субмолекулярному рівнях, оскільки саме тут знаходяться причини виникнення різних форм захворювань і специфічність спадкових ознак.

**Міждисциплінарні зв’язки**: «Медична хімія» базується на вивченні студентами біоорганічної хімії, біофізики, медичної біології та інтегрується з цими дисциплінами; закладає основи вивчення студентами фізіології, патофізіології, біологічної хімії, загальної та молекулярної фармакології та токсикології, гігієнічних дисциплін та екології.

**МЕТА КУРСУ**

- метою викладання навчальної дисципліни “Медична хімія” є підготовка студента-медика, озброєння його знаннями, необхідними для розуміння функцій окремих систем в організмі, взаємодії організму із навколишнім середовищем, а також вмінням використовувати різноманітні кількісні розрахунки для аналізу тих чи інших процесів.

- основними завданнями вивчення дисципліни “Медична хімія” є забезпечення наукового підходу до вирішення проблем, які виникають під час вивчення нормальних та патологічних процесів в організмі людини, створення бази для вивчення студентами біохімії, фізіології, фармакології, токсикології та інших загальних та соціальних дисциплін.

**КОМПЕТЕНТНОСТІ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Класифікація компетентності за НРК** | **Знання** | **Уміння** | **Комунікація** | **Автономія та відповідальність** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Інтегральна компетентність** | | | | | |
| Здатність розв’язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у галузі охорони здоров’я, або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог. | | | | | |
| **Загальні компетентності** | | | | | |
| 1. | Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим. | Знати способи аналізу,синтезу та подальшого сучасного навчання | Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, вміти придбати сучасні знання | Встановлювати відповідні зв’язки для досягнення цілей. | Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань. |
| 2. | Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях | Мати спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання. | Вміти розв’язувати складні задачі і проблеми, які виникають у професійній діяльності. | Зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, знань та пояснень, що їх обґрунтову-ють, до фахівців та нефахівців. | Відповідати за прийняття рішень у складних умовах |
| 3. | Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності | Мати глибокі знання із структури професійної діяльності. | Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань. | Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності | Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності. |
| 4. | Здатність приймати обґрунтоване рішення; працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії | Знати тактики та стратегії спілкування, закони та способи комунікативної поведінки | Вміти приймати обґрунтоване рішення, обирати способи та стратегії спілкування для забезпечення ефективної командної роботи | Використовувати стратегії спілкування та навички міжособистісної взаємодії | Нести відповідальність за вибір та тактику способу комунікації |
| 5. | Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватись іноземною мовою | Мати досконалі знання державної мови та базові знання іноземної мови | Вміти застосовувати знання державної мові, як усно так і письмово, вміти спілкуватись іноземною мовою. | Використовувати при фаховому та діловому спілкуванні та при підготовці документів державну мову. Використовувати іноземну мову у професійній діяльності | Нести відповідальність за вільне володіння державною мовою, за розвиток професійних знань. |
| 6. | Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій | Мати глибокі знання в галузі інформаційних і комунікаційних технологій, що застосовуються у професійній діяльності | Вміти використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній галузі, що потребує оновлення та інтеграції знань. | Використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності | Нести відповідальність за розвиток професійних знань та умінь. |
| 7 | Прагнення до збереження навколишнього середовища. | Знати проблеми збереження навколишнього середовища та шляхи його збереження | Вміти формувати вимоги до себе та оточуючих щодо збереження навколишнього середовища | Вносити пропозиції відповідним органам та установам щодо заходів до збереження та охороні навколишнього середовища | Нести відповідальність щодо виконання заходів збереження навколишнього середовища в рамках своєї компетенції. |
| **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності** | | | | | |
| 8. | Здатність інтерпретувати основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико- хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму | Знати основні типи хімічної рівноваги, основні методи кількісного та якісного аналізу | Вміти застосовувати хімічні методи кількісного та якісного аналізу.  Класифіку-вати хімічні властивості та перетворення біонеорга-нічних речовин в процесі життєдіяльності організму. | Встановлювати відповідні зв’язки для досягнення цілей. | Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань. |

**ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
| **денна форма навчання** | |
| Кількість кредитів – 8,0 | Напрям підготовки  22 Охорона здоров’я  (шифр і назва) | Нормативна  денна | |
| Загальна кількість годин – 240 | Спеціальність:  224  Технології медичної діагностики та лікування | **Рік підготовки:** | |
| 1-й | |
| **Семестр** | |
| 1-й | 2-й |
| **Лекції** | |
| Годин для денної форми навчання:  аудиторних – 118  самостійної роботи студента – 122 | Освітня кваліфікація:  бакалавр | 26 год. | 26 год. |
| **Практичні, семінарські** | |
| 34 год. | 32 год. |
| **Самостійна робота** | |
| 60 год. | 62 год. |
| Вид контролю: диф. залік | |

**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛИНИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви розділів дисципліни і тем | Кількість годин | | | | |
| Денна форма навчання | | | | |
| усього | | у тому числі | | |
| лек | лаб-пр | с.р. |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 |
| **Розділ дисципліни 1.** Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах | | | | | |
| Тема 1. Біогенні *s-*елементи. | | 9 | 2 | 2 | 5 |
| Тема 2. Біогенні *р-*елементи. | | 9 | 2 | 2 | 5 |
| Тема 3. Біогенні d*-*елементи. | | 9 | 2 | 2 | 5 |
| Тема 4, 5. Комплексні сполуки. Коплексоутворення в біологічних рідинах | | 19 | 4 | 4 | 11 |
| Тема 6, 7. Окисно-відновні реакції | | 9 |  | 4 | 5 |
| Тема 8,9. Розчини. Класифікація розчинів. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. | | 13 | 4 | 4 | 5 |
| Тема 9, 10 Колігативні властивості розчинів | | 11 | 2 | 4 | 5 |
| Тема 11, 12. Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Гідроліз солей | | 9 | 2 | 2 | 5 |
| Тема 13,14 Водневий показник. | | 9 | 2 | 4 | 3 |
| Тема 15, 16. Буферні системи, класифікація та механізм дії. Визначення буферної ємності. Роль буферів у біосистемах | | 15 | 6 | 4 | 5 |
| Тема 17. **Підсумкове заняття 1.** «Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах» | | 8 |  | 2 | 6 |
| **Разом за розділом 1. 120 26 34 60** | | | | | |
| **Розділ дисципліни 2.** Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз | | | | | |
| Тема 18, 19. Термодинаміка та термохімія. Хімічна біоенергетика. | | 13 | 4 | 4 | 5 |
| Тема 20, 21. Швидкість хімічної реакції та її залежність відрізних факторів. Основи кінетики біохімічних процесів. | | 13 | 4 | 4 | 5 |
| Тема 22, 23. Хімічна рівновага. Добуток розчинності | | 13 | 4 | 4 | 5 |
| Тема 24, 25. Електродні потенціали та електрорушійні сили | | 13 | 4 | 4 | 5 |
| Тема 26, 27. Адсорбція на рухомій межі поділу фаз. Молекулярна адсорбція на поверхні твердого тіла | | 18 | 4 | 4 | 10 |
| Тема 28. Оптичні та електричні властивості дисперсних систем | | 9 | 2 | 2 | 5 |
| Тема 29. Стійкість та коагуляція колоїдно-дисперсних систем | | 14 | 2 | 2 | 10 |
| Тема 30, 31. Фізико – хімічні властивості розчинів ВМС. Біологічно активні розчини ВМС. | | 16 | 2 | 4 | 10 |
| Тема 32. **Підсумкове заняття І.**  «Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз». | | 5 |  | 2 | 3 |
| Тема 33. **Диференційний залік** | | 6 |  | 2 | 4 |
| **Разом за розділом 2.** | | **120** | **26** | **32** | **62** |
| **Всього годин** | | **240** | 52 | 66 | 122 |

**ТЕМИ ЛЕКЦІЙ**

**Розділ дисципліни 1.**

**Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| 1. | Біогенні *s-*елементи, біологічна роль, застосування в медицині | 2 |
| 2. | Біогенні *р-*елементи, біологічна роль, застосування в медицині | 2 |
| 3. | Біогенні *d-*елементи | 2 |
| 4. | Біогенні *d-*елементи, біологічна роль, застосування в медицині | 2 |
| 5. | Комплексні сполуки. | 2 |
| 6. | Комплексоутворення в біологічних системах | 2 |
| 7. | Розчини. Класифікація розчинів. Розчинність речовин | 2 |
| 8. | Колігативні властивості розчинів | 2 |
| 9. | Кислотно-основна рівновага в організмі. | 2 |
| 10. | Водневий показник біологічних рідин | 2 |
| 11. | Буферні системи, класифікація та механізм дії | 2 |
| 12. | Буферні системи організму. | 2 |
| 13. | Властивості буферних систем організму. | 2 |
| **Всього лекційних годин по – першому розділу:** | | **26** |

**Розділ дисципліни 2.**

**Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| 14. | Хімічна термодинаміка та термохімія. | 2 |
| 15. | Хімічна термодинаміка та біоенергетика. | 2 |
| 16. | Швидкість хімічної реакції та її залежність від різних факторів. | 2 |
| 17. | Фізико-хімічні основи кінетики біохімічних реакцій | 2 |
| 18. | Хімічна рівновага. | 2 |
| 19. | Добуток розчинності | 2 |
| 20. | Електродні потенціали та електрорушійні сили | 2 |
| 21. | Електрохімічні процеси та їх медико-біологічне значення | 2 |
| 22. | Фізико-хімія поверхневих явищ | 2 |
| 23. | Адсорбція на рухомій межі поділу фаз. Молекулярна адсорбція на поверхні твердого тіла | 2 |
| 24. | Фізико-хімія дисперсних систем | 2 |
| 25. | Стійкість та коагуляція колоїдно-дисперсних систем | 2 |
| 26. | Фізико-хімічні властивості розчинів високомолекулярних сполук | 2 |
| **Всього лекційних годин по – другому розділу:** | | **26** |
| **Всього лекційних годин :** | | **52** |

**ТЕМИ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

**Розділ дисципліни 1. Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення   
в біологічних рідинах.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| 1 | Біогенні *s-*елементи | 2 |
| 2 | Біогенні *р-*елементи | 2 |
| 3 | Біогенні *d-*елементи | 2 |
| 4 | Комплексні сполуки. Комплексоутворення в біологічних системах | 2 |
| 5 | Окисно-відновні реакції | 2 |
| 6 | Окисно-відновні реакції | 2 |
| 7 | Розчини. Класифікація розчинів | 2 |
| 8 | Величини, що характеризують кількісний склад розчинів | 2 |
| 9 | Колігативні властивості розчинів | 2 |
| 10 | Колігативні властивості розчинів | 2 |
| 11 | Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації | 2 |
| 12 | Гідроліз солей | 2 |
| 13 | Водневий показник. | 2 |
| 14 | Кислотно – основна рівновага в організмі. НПЗП | 2 |
| 15 | Буферні розчини. | 2 |
| 16 | Роль буферів у біосистемах | 2 |
| 17 | Підсумкове заняття 1. «Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення в біологічних рідинах» | 2 |
| **Всього лабораторно - практичних годин по – першому розділу:** | | **34** |

**Розділ дисципліни 2. Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| 18 | Термодинаміка та термохімія | 2 |
| 19 | Хімічна термодинаміка та біоенергетика. | 2 |
| 20 | Швидкість хімічної реакції та її залежність від різних факторів | 2 |
| 21 | Фізико-хімічні основи кінетики біохімічних реакцій | 2 |
| 22 | Хімічна рівновага. | 2 |
| 23 | Добуток розчинності | 2 |
| 24 | Електродні потенціали та електрорушійні сили | 2 |
| 25 | Електрохімічні процеси та їх медико-біологічне значення | 2 |
| 26 | Адсорбція на рухомій межі поділу фаз. | 2 |
| 27 | Молекулярна адсорбція на поверхні твердого тіла | 2 |
| 28 | Оптичні та електричні властивості дисперсних систем | 2 |
| 29 | Стійкість та коагуляція колоїдно-дисперсних систем | 2 |
| 30 | Фізико-хімічні властивості розчинів ВМС | 2 |
| 31 | Біологічно активні розчини ВМС | 2 |
| 32 | Підсумкове заняття 2. «Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз» | 2 |
| 33 | Диференційний залік | 2 |
| **Всього лабораторно - практичних годин по – другому розділу:** | | **32** |
| **Всього лабораторно - практичних годин:** | | **66** |

**САМОСТІЙНА РОБОТА**

**Розділ дисципліни 1.**

**Кислотно-основні рівноваги та комплексоутворення   
в біологічних рідинах**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| 1 | Хімічні властивості біогенних *s*-елементів | 5 |
| 2 | Біологічна роль Карбону та його неорганічних сполук | 5 |
| 3 | *d*-елементи — метали життя | 5 |
| 4 | Окисно-відновні реакції | 5 |
| 5 | Ізомерія комплексних сполук | 5 |
| 6 | Будова та номенклатура комплексних сполук | 5 |
| 7 | Комплексони та їх застосування як антидотів при отруєнні важкими металами | 5 |
| 8 | Масова частка розчиненої речовини | 5 |
| 9 | Сильні і слабкі електроліти | 5 |
| 10 | Визначення рН середовища розчинів солей | 5 |
| 11 | Утворення та розчинення осаду | 5 |
| 12 | Підготовка до підсумкового заняття | 5 |
| **Всього годин самостійної роботи по – першому розділу:** | | 60 |

**Розділ дисципліни 2.**

**Рівноваги в біологічних системах на межі поділу фаз**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| 13 | Застосування основних положень термодинаміки до живих організмів. АТФ як первинне джерело для біохімічних реакцій. Екзергонічні та ендергонічні процеси в організмі | 5 |
| 14 | Уявлення про кінетику складних реакцій: паралельних, послідовних, супряжених, конкуруючих, ланцюгових. Поняття про антиоксиданти. Вільнорадикальні реакції в живому організмі. Фотохімічні реакції | 5 |
| 15 | Значення осмосу в біологічних процесах. Осмотичний тиск біологічних рідин. Онкотичний тиск. Ізо-, гіпо- та гіпертонічні розчини, їх застосування в медичній практиці | 5 |
| 16 | Дифузійний та мембранний потенціали, їх біологічне значення. Причини виникнення дифузійного та мембранного потенціалів. Потенціал дії та потенціал спокою. Значення дифузійних та мембранних потенціалів у медичних дослідженнях | 5 |
| 17 | Хроматографія та її застосування в біології й медицині. Принцип хроматографічного аналізу. Практичне застосування хроматографічних методів | 5 |
| 18 | Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії: гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія | 5 |
| 19 | Оптичні властивості дисперсних систем. Ультрамікроскопія, електронна мікроскопія та нефелометрія | 5 |
| 20 | Емульсії, аерозолі та їхні фізико-хімічні властивості. Застосування емульсій у клінічній практиці. Біологічна роль емульгування. Піни, їхнє медичне застосування | 5 |
| 21 | Електричні властивості колоїдно-дисперсних систем: механізм утворення подвійного електричного шару. Електрокінетичні явища: електроосмос, електрофорез, потенціали перебігу та седиментації. Застосування електрофорезу в дослідницькій та клініко-лабораторній практиці | 5 |
| 22 | В’язкість розчинів ВМС. В’язкість крові. Рівняння Штаудінгера. Визначення молекулярної маси полімерів. Порушення стійкості розчинів ВМС | 5 |
| 23 | Механізм драглювання. Вплив рН середовища, температури, електролітів на швидкість драглювання. Тиксотропія. Синерезис. Висолювання біополімерів з розчинів. Коацервація та її роль у біологічних системах. | 5 |
| 24 | Підготовка до підсумкового заняття та дифзаліку | 7 |
| **Всього годин самостійної роботи по – другому розділу:** | | 62 |
| **Всього годин самостійної роботи:** | | 122 |

**ОЦІНЮВАННЯ**

Формою підсумкового контролю дисципліни є диференційний залік

Допуск до ДЗ визначається у балах ПНД, а саме: min - 70, max - 120 балів. Безпосередньо ДЗоцінюється від - 50 до – 80 балів.

Диференційований залік проводиться на останньому практичному занятті дисципліни за розкладом. Диференційований залік має три рівня. Перший рівень у формі вирішення пакету тестових завдань за змістом навчального матеріалу дисципліни у кількості 45 тестів (відкрита база). Для отримання мінімальної кількості балів – 50, студенту необхідно дати 30 вірних відповідей. Більше 30 правильних відповідей оцінюються наступним чином:

**Критерії оцінювання теоретичних знань**

|  |  |
| --- | --- |
| **Кількість правильних відповідей** | **Кількість балів** |
| 31 - 35 | 51 |
| 36 - 40 | 52 |
| 41-45 | 53 |

Другий рівень у вигляді рішення трьох ситуаційних задач (закрита база). До другого рівня диференційованого заліку допускаються студенти, які мають середню традиційну оцінку 3,5 та за умови якщо вони дали правильні відповіді на 45 питань тестових завдань першого рівня. За умови правильного розв’язання за кожну задачу другого рівня студент отримує 9 балів. За другий рівень студент може отримати від 0 до 27 балів.

У випадку, якщо студент за сумою балів поточної навчальної діяльності  (ПНД) та ДЗ отримає суму балів від 180 до 200, тобто оцінки «відмінно», проводиться співбесіда з викладачами (комісія у складі зав. кафедри, доцентів, викладача групи) з метою підтвердження оцінки (третій рівень). Якщо студент не підтверджує оцінку «відмінно», не маючи достатньої теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок, комісія має право зняти бали та знизити оцінку до «добре».

Таким чином, безпосередньо ДЗоцінюється від 50 до 80 балів.

Оцінка з дисципліниє сума балів за поточної навчальної діяльності  студентів **(**ПНД) та ДЗу балах від min – 120 до max - 200і відповідає національній шкалі та шкалі ECTS.

Оцінювання результатів вивчення дисциплін проводиться безпосередньо під час диференційованого заліку. Оцінка з дисципліни визначається як сума балів за ПНД та іспиту або диференційованого заліку і становить min – 120 до max – 200.

**Правила оскаржування оцінки**

Студент, який незадоволен оцінкою з дисципліни можу звернутися до свого викладача. Викладач пояснює студенту критерії оцінювання з дисципліни. Якщо студента після пояснювання викладача не влаштовує оцінка, він протягом доби звертається до деканату. Деканат інформує кафедру, якщо дає згоду на перескладання оцінки з дисципліни. На підставі звернення деканату, кафедра створює комісію. У складі комісії завідувач кафедри та два викладача.

Комісійно дисципліна перескладається лише один раз.

Технологія оцінювання дисципліни («Інструкції з оцінювання навчальної діяльності студентів…»).

**Відповідність оцінок за 200 бальною шкалою,**

**чотирибальною (національною) шкалою та шкалою ЄСТS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оцінка  за 200 бальною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS | Оцінка за  чотирибальною (національною) шкалою |
| 180–200 | А | Відмінно |
| 160–179 | В | Добре |
| 150–159 | С | Добре |
| 130–149 | D | Задовільно |
| 120–129 | E | Задовільно |
| Менше 120 | F, Fx | Незадовільно |

**ПОЛІТИКА КУРСУ**

Політика курсу полягає у дотриманні Етичного Кодексу, укладеного університетською спільнотою, в якому визначено основні моральні принципи (Кодекс корпоративної етики ХНМУ представлений на сайті <http://knmu.edu.ua>