

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Медична хімія»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітньо-професійні програми	091 Біологія
Тривалість викладання	15 чверть
Заняття:	весняний семестр
лекції:	4 години
практичні заняття:	2 години
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає

Екології та технологій захисту навколишнього середовища



Викладач:

Воронкова Юлія Сергіївна

доцент, канд. біол. наук, доц. кафедри екології та ТЗНС

Персональна сторінка

<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Voronkova.php>

E-mail: voronkova.yu.s@nmu.one

1. Анотація до курсу

Медична хімія – це міждисциплінарна галузь, яка 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, властивості біогенних елементів, їх перетворення і роль в життєдіяльності організму; описує явища і механізми в організмі людини при порушенні гомеостазу та надає розуміння протіканню основних біоенергетичних процесів з урахуванням основних термодинамічних законів і кінетики ферментативних реакцій.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни полягає у формуванні у майбутніх фахівців цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів, які відбуваються в людському організмі, вивчення процесів біоенергетики, хімічної термодинаміки та кінетики, засвоєння здобувачами основних закономірностей протікання біохімічних реакцій

і перетворення речовин, знання про які є основою для вивчення процесів біоперетворень в живих організмах, що складають основу життєвих явищ.

3. Результати навчання

- Знати хімічний склад організму людини, будову, властивості і функції хімічних речовин, що необхідні для нормального функціонування організму;
- Знати основні процеси, що виражаються кінетикою біохімічних реакцій, поняттями термодинаміки та біоенергетики;
- Знати класифікацію розчинів і способи вираження концентрації розчинів;
- Знати буферні системи організму та патологічні стани організму, що пов'язані зі змінами рН;
- Вміти трактувати взаємозв'язок між біологічною роллю біогенних елементів та формою знаходження їх в організмі;
- Аналізувати залежність швидкості реакцій від концентрації, температури, енергії активації;
- Вміти аналізувати особливості дії каталізаторів, пояснювати механізм дії ферментів та аналізувати залежність швидкості ферментативних процесів від концентрації ферменту та субстрату.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Біогенні елементи та їх медичне значення. Загальні відомості про біогенні елементи. Якісний та кількісний вміст біогенних елементів в організмі людини. Макроелементи, мікроелементи. Електронна структура та електронегативність s- і p- елементів. Типові хімічні властивості s- та p- елементів та їх сполук. Зв'язок між місцезнаходженням s- та p- елементів в періодичній системі та їх вмістом в організмі. Застосування в медицині. Токсична дія сполук. Біогенні d-елементи. Біологічна роль, застосування в медицині.

2. Розчини. Властивості, приготування, застосування в практичній діяльності. Роль розчинів в життєдіяльності організмів. Класифікація розчинів. Механізм процесів розчинення. Розчинність речовин. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Найважливіші способи вираження концентрацій розчинів. Приготування розчинів відповідної концентрації. Взаємозв'язок між різними способами вираження концентрацій розчиненої речовини у розчині. Колігативні властивості розведених розчинів. Осмос та осмотичний тиск. Ізотонічний коефіцієнт. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини. Роль осмосу в біологічних системах. Осмотичний тиск плазми крові. Онкотичний тиск. Плазмоліз та гемоліз.

3. Буферні системи крові. Кисотно-основний стан крові в нормі та при патологічних станах. Кисотно-основна рівновага в організмі. Водневий показник біологічних рідин Водневий показник рН. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та патології. Буферні розчини, їх класифікація. Рівняння Гендерсона-Гассельбаха. Механізм буферної дії. Буферна ємність. Буферні системи крові. Бікарбонатний буфер, фосфатний буфер. Білкові буферні системи. Поняття про кисотно-основний стан крові. Ацидоз, алкалози.

4. Термодинаміка. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізолювана, замкнута, відкрита, гомогенна, гетерогенна), параметри стану (екстенсивні, інтенсивні), термодинамічний процес (оборотний, необоротний). Перший, другий закони термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згорання. Закон Гесса. Ентропія. Термодинамічні потенціали. Термодинамічні умови рівноваги.

5. Кінетика та біоенергетика. Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації, температури. Константа швидкості. Порядок реакції. Кінетичні рівняння реакцій першого, другого та нульового порядку. Молекулярність реакції. Правило Вант-Гоффа. Особливості температурного коефіцієнту швидкості реакції для біохімічних процесів. Енергія активації. Уявлення про кінетику складних реакцій: паралельних, послідовних, супряжених, оборотних, конкуруючих, ланцюгових. Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги та способи її виразу. Принцип Ле Шательє.

6. 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.

Сорбція біологічно-активних речовин. Основи адсорбційної терапії. Хроматографічні методи аналізу сумішей біологічно-активних сполук.

7. Високомолекулярні сполуки. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів. Набухання та розчинення полімерів. Механізм набухання. Роль набухання в фізіології організму. Драгливання розчинів ВМС. Механізм драгливання. Тиксотропія. Синерезис. Дифузія в драглях. Висолювання біополімерів з розчинів. Коацервація та її роль у біологічних системах. В'язкість крові. Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Іонний стан біополімерів в водних розчинах.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Біогенні елементи. s-, p-, d-елементи
2. Визначення концентрації розчинів
3. Колігативні властивості розчинів. Буферні системи, роль буферів в біосистемах

4. Основи титриметричного аналізу. Титрування амінокислот
5. Термодинаміка
6. Кінетика хімічних реакцій
7. Кінетика ферментативних реакцій
8. Фізико-хімія поверхневих явищ. Поверхневий натяг
9. Фізико-хімія поверхневих явищ. Адсорбція
10. Фізико-хімія колоїдних систем
11. Біополімери. Розчини ВМС
12. Біополімери. Специфічні властивості ВМС

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Використовуються інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання, дистанційна платформа офіс 365 – Тімс та Moodle.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного опитування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Бонус	Разом
	при своєчасному складанні	при несвоєчасному складанні		
40	48	24	12	100

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними

відповідями. За кожне питання здобувач отримує **8 балів (разом 40 балів)**.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

4 бали: отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

3 бали: отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

2 бали: отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

1 бали: отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".

https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення_про_систему_запобігання_та_виявлення_плагіату.pdf

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікативна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 12 балів до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін.; за ред. В.О. Калібабчук. – 4-е вид. – К.: ВСВ «Медицина», 2019. – 336с.
2. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. – Вінниця: «Нова книга», 2008. – 775 с.
3. Музиченко В.П. Медична хімія. Київ: Медицина, 2010. – 496 с.
4. Березан О. Збірник задач з хімії. – Тернопіль: Підручники та посібники, 2008. – 320 с.
5. Миронович Л.М. Медична хімія: навч. посібник. – Київ: Каравела, 2008. – 159 с.
6. Каплаушенко А.Г. Медична хімія: підручник для студентів медичних факультетів / Каплаушенко А.Г., Пряхін О.Р., Варинський Б.О., Чернега Г.В. та ін. – Запоріжжя, 2018. – 328 с.
7. Порецький А.В., Баннікова-Безродна О.В., Філіппова Л.В. Медична хімія: Підручник. – К.: ВСВ “Медицина”, 2012. – 384 с.
8. Харченко С.В. Медична хімія. – Полтава: Полтавський літератор, 2014. – 212 с.
9. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія: задачі та вправи: навч.посіб. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.
10. Яцков М.В., Буденкова Н.М., Мисіна О.І. Фізична та колоїдна хімія. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2016. – 164 с.

Додаткова:

1. Medical chemistry: textbook / V.O. Kalibabchuk, V.I. Halynska, L.I. Hryshchenko et al. – 7th edition. – Kyiv: AUS Medicine Publ., 2022. – 224 p.
2. Перепелиця О.О. Медична хімія. Навчально-методичний посібник. / Чернівці: Спб Лівак, 2011. – 176 с.

3. Губський Ю.І. Біологічна хімія. Підручник / Ю.І.Губський. – Київ-Вінниця: Нова книга, 2007. – 656 с.
4. Левітін Є Я , Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця, «Нова книга», 2003. – 464 с.
5. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Підручник. – К.: Каравела, 2007. – 304 с.
6. Манжос О.П., Ліцман Ю. В. Збірник індивідуальних завдань з медичної хімії. – Суми: СумДУ, 2013. – 66 с.

Інформаційні ресурси:

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського - <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Дніпропетровська наукова бібліотека ім. Олеся Гончара - <http://library.dnu.dp.ua/>
3. Дніпропетровська обласна науково-медична бібліотека - <http://medlib.dp.gov.ua/jirbis2/ua/>
4. <http://www.freebookcentre.net/chemistry-books-download/Medicinal-Chemistry-by-Dr-Moira-Bode-and-Dr-Amanda-Rousseau.html>
5. <https://chemistry.com.pk/books/general-chemistry-10e-petrucci/>