

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра медичної біології та хімії

**Силабус навчальної дисципліни
«Прикладна хімія в медицині»**

Обсяг навчальної дисципліни	Загальна кількість годин на дисципліну: 90 годин, 3,0 кредити ЄКТС
Дні, час, місце проведення навчальної дисципліни	За розкладом занять. Кафедра медичної біології та хімії. м. Одеса, вул. Ольгіївська, 4а (Головний корпус ОНМедУ), 2 поверх.
Викладач (-і)	Доценти: к.х.н. Бурдіна Я.Ф., к.х.н. Ширикалова А.О., к.х.н. Грекова А.В. Асистент: Грідіна І.Р.
Контактна інформація	Довідки за телефонами: Бурдіна Яніна Федорівна (048) 712-31-05 Грекова Алла Василівна, відповідальна за організаційно-виховну роботу кафедри (048) 712-31-05 Троян Тетяна Петрівна, старший лаборант кафедри (048) 728-54-78 E-mail: medchem@ukr.net Консультації: з 14.00 до 17.00 кожного четверга, з 9.00 до 14.00 кожної суботи. Посилання на онлайн - консультацію надається кожній групі під час занять окремо.

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі здобувачами буде здійснюватися аудиторно (очно).

Під час дистанційного навчання комунікація здійснюється через платформу Microsoft Teams, а також через листування електронною поштою, месенджери Viber, Telegram, WhatsApp (через створені групи для кожної групи, окремо через старосту групи).

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення дисципліни - є озброєння здобувача знаннями, необхідними для розуміння функцій окремих систем організму, взаємодії організму із навколишнім середовищем, а також вміннями використовувати різноманітні кількісні розрахунки для аналізу тих чи інших процесів.

Мета дисципліни: формування у лікарів систематичних знань стосовно основних фізико-хімічних закономірностей перебігу біохімічних процесів та дії лікарських препаратів в організмі кожної людини на молекулярному і клітинному рівнях; будову та властивостей колоїдно-дисперсних систем; будову і механізми функціонування біологічно активних сполук; будову і механізми функціонування полімерів; показати значення хімії у житті, специфіку застосування хімічних засобів у побутових процесах, вплив синтетичних хімічних речовин на довкілля; здатність проводити дослідження в різних розділах сучасної прикладної хімії.

Завдання дисципліни: підвищення рівня теоретичної підготовки здобувачів, вміння

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра медичної біології та хімії

використовувати статистичні методи для обробки та аналізу даних медико-біологічних досліджень; розуміння здобувачем змісту хімічних явищ, що відбуваються в живому організмі, використання хімічних законів при діагностиці та лікуванні захворювань, вміння розібратися в фізико-хімічних принципах дії лікарських препаратів, застосовуваних у сучасній медицині; вивчення фізико-хімічних аспектів найважливіших біохімічних процесів і гомеостазу в організмі; вивчення кислотно-основних властивостей біорідин організму; розвиток у здобувачів навичок вивчення наукової хімічної літератури; розвиток у здобувачів умінь для вирішення проблемних і ситуаційних завдань; - формування і розвиток у здобувачів практичних умінь постановки і виконання експериментальної роботи; створення фундаментальної наукової бази майбутніх лікарів у розумінні ними загальних фізико-хімічних закономірностей, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.

Очікувані результати:

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

Знати:

1. Застосування та загальні методи синтезу основних типів і класів біоактивних органічних та неорганічних сполук.
2. Особливості будови, ізомерії, характерні властивості основних класів біоорганічних сполук та методи їх ідентифікації.
3. Стереохімічні особливості та їх вплив на біологічні властивості речовин.
4. Основи механізмів життєдіяльності на молекулярному рівні.
5. Основні етапи біотрансформації лікарських препаратів в організмі.
6. Основні гази та газові суміші, які використовуються у медицині; правила безпеки при їх використанні.
7. Токсичні елементи для організму людини, механізми отруєння хімічними елементами та лікарськими препаратами.
8. Склад та механізми впливу складових напоїв на організм людини.
9. Основний склад харчових продуктів; харчові добавки та їх властивості.
10. Основні полімерні матеріали, які використовуються в медицині. Поняття про біосумісність полімерних матеріалів.
11. Види наночастинок, їх будову та властивості. Основні способи застосування наноматеріалів у медицині.

Вміти:

1. Користуватися навчальною, науковою, науково-популярною і довідковою літературою, мережею Інтернет
2. Прогнозувати результати хімічних перетворень неорганічних і органічних сполук
3. Судити про ймовірність та напрям перебігу біохімічних реакцій
4. Орієнтуватись в шляхах створення лікарських препаратів від синтезу речовини до затвердження готового лікарського засобу в порядку його сертифікації
5. Орієнтуватись в реальній ситуації на українському ринку ліків, біологічно-активних добавок (БАД)
6. Характеризувати розчини неелектролітів та електролітів, обчислювати їх концентрацію
7. Тракувати загальні лікарські препарати, їх фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності організму людини
8. Застосовувати хімічні методи кількісного та якісного аналізу
9. Характеризувати кількісний склад розчинів

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра медичної біології та хімії

10. Робити висновки щодо кислотності біологічних рідин на підставі водневого показника
11. Пояснювати механізм дії буферних систем та їх роль в підтримці кислотно-основної рівноваги в біосистемах
12. Пояснювати механізм дії ферментів та аналізувати залежність швидкості ферментативних процесів від концентрації ферменту та субстрату
13. Інтерпретувати фізико-хімічні властивості білків, що є структурними компонентами всіх тканин організму робити висновки щодо заряду розчинених біополімерів

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форми і методи навчання:

Дисципліна буде викладатися у формі практичних занять; організації самостійної роботи здобувача.

Методи навчання:

Практичні заняття: словесні методи: бесіда, пояснення, дискусія, обговорення проблемних ситуацій; наочні методи: ілюстрація (у тому числі мультимедійні презентації).

Самостійна робота: самостійна робота з рекомендованою основною та додатковою літературою, з електронними інформаційними ресурсами, підготовка до практичних занять; самостійне вирішення ситуаційних задач.

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Токсикологічно важливі речовини: неорганічні, органічні та канцерогенні сполуки, метали, тератогени і речовини, що викликають залежність.

Вибрані неорганічні речовини - озон, силіцій оксид, синільна кислота, монооксид карбона, нітриди, сульфіді. Метали – кадмій, барій, меркурій, плумбум. Вибрані органічні сполуки – бензен, толуен, поліциклічні гідрокарбони, метанол, етіленгліколь. Канцерогенні речовини.

Тема 2. Вода в живих системах. Роль і вміст води в організмі людини. Визначення загальної, тимчасової і постійної твердості води.

Структура води. Біологічне значення води. Вміст води в організмі людини. Роль води в організмі людини. Вільна та зв'язана вода в харчових продуктах. Визначення загального вмісту вологи в харчових продуктах. Визначення твердості води. Визначення тимчасової і постійної твердості води.

Тема 3. Розчини. Приготування розчинів із заданим кількісним складом. Розчини для надання домедичної допомоги.

Розчини в життєдіяльності. Ентальпійний та ентропійний фактори розчинення та їх зв'язок з механізмом розчинення. Розчинність рідин та твердих речовин. Розподіл речовин між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста, його значення в явищі проникності біологічних мембран. Приготування розчинів заданого складу.

Тема 4. Розчинність лікарських препаратів. Зв'язок фармакологічної активності та іонізації молекул. Інфузійні розчини.

Роль впливу води на фармакологічну активність молекул лікарських препаратів. Поняття розчинності лікарських препаратів; вплив функціональних груп та карбонового скелету. Концентрація розчинів лікарських препаратів. Перерахунок концентрацій згідно виписаного рецепту. Вплив рН на розчинність кислотних та основних препаратів. Іонізація молекул біологічно-активних сполук. Приготування розчинів електролітів. Функціональна класифікація інфузійних препаратів та особливості її використання. Константа іонізації та

її вплив на фармакологічну активність молекул. Кислотно-основний гомеостаз. Ацидоз та алкалоз. Буферні системи та їх вплив на дію лікарських препаратів.

Тема 5. Медичні розчини: антисептики, дезінфікуючі рідини. Очистка води і стерилізація медичних виробів та інструментів в польових умовах.

Гігієна обробки рук, робочих поверхонь при вірусних і бактеріальних інфекціях. Класифікація антисептичних та дезінфікуючих рідин. Алгоритм приготування миючих та дезінфікуючих розчинів. Очистка води в польових умовах. Засоби для дезінфекції поверхонь приміщень, виробів медичного призначення.

Тема 6. Медичні гази: виробництво, застосування та безпека. Газові суміші для інгаляційного наркозу. Розчинність газів.

Властивості газів, газові закони. Повітря, його склад. Аналіз складу повітря, що видихається з діагностичною метою. Медичний кисень: виробництво, експлуатація, правила безпеки. Киснева терапія. Гірське повітря, гіпокситерапія. Сінглетно-киснева терапія, озонотерапія. Благородні гази в медицині. Газові суміші для наркозу. Ксенон, виробництво медичного ксенону. Радонотерапія. Розчинність газів у рідинах та її залежність від різних факторів. Закон Генрі-Дальтона. Вплив електролітів на розчинність газів (закон Сеченова). Розчинність газів у крові. Кесонна хвороба.

Тема 7. Поверхнево-активні речовини та їх значення у житті людини. Хімія тензидів та детергентів (синтетичні миючі засоби, шампуні, гелі, піни для ван).

Поверхнево активні речовини біологічного походження. Вплив ПАР на організм людини. Вплив поверхнево активних речовин на живі системи. Класифікація ПАР та їх дія в складі синтетичних миючих засобів. Шампуні: класифікація, властивості, застосування. Механізм миючої дії піномиючих косметичних засобів. Композиції поверхнево-активних речовин у косметичній промисловості. Типова рецептура засобів догляду за шкірою обличчя та тіла: зволожуючі креми, живильні креми, креми з біостимулюючими та регенеруючими властивостями, денні та нічні креми, препарати для лікування вугрів, захисні креми від сонячних опіків, креми для рук, лосьйони. Типова рецептура декоративної косметики: губні помади, туш, тональний крем. Засоби для гоління. Зубні пасти. Спеціальні мила. Дезодоранти. Шампуні, гелі для душа. Композиції харчових поверхнево-активних речовин. Склад моногліцеридів та сумішей моно- та дигліцеридів. Типові емульгуючі композиції.

Тема 8. Високомолекулярні сполуки. Властивості та особливості розчинів біополімерів. Застосування розчинів ВМС в медичній практиці.

Класифікація ВМС. Природні високомолекулярні сполуки. Структурна організація біополімерів. Порівняльна характеристика розчинів ВМС, істинних та колоїдних розчинів. Набухання і розчинення полімерів. Медичні властивості розчинів ВМС. Іонний стан біополімерів у водних розчинах. Ізоелектричний стан білків. Драгливання. Властивості гелів. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові. Мембранна рівновага Доннана.

Тема 9. Полімери медико-біологічного застосування: структура та функції. Медичне та фармацевтичне застосування полімерних матеріалів.

Біополімери в медичній практиці: біоінертні (полісилоксани, поліакрилати, поліетилен, поліаміди, поліуретани, поліестери), природні (колаген та желатин, фібрин, полісахаридні гідрогелі, целюлозні волокнисті композити, глюкозамінглікани, альгінати, хітин та хітозан, декстран), біорозсмоктувальні (біодеградабельні). Стерилізація полімерних імплантів. Полімери, що застосовуються у відновній хірургії, серцево-судинній хірургії, травматології та ортопедії, офтальмології. Полімерні пристрої для адресної доставки ліків. Полімерні шовні матеріали та полімерні клеї медичного призначення. Крово- та плазмозамінники. Пролонгатори. Пакувальні засоби для лікарських препаратів і медичних виробів.

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра медичної біології та хімії

Тема 10. Хімічний контроль якості напоїв.

Здоров'я людини та проблеми безпечності напоїв. Природні компоненти продовольчої сировини, що негативно впливають на організм людини. Соціальні токсиканти. Нормування забруднювачів у напоях. Вплив напоїв на прийом ліків.

Тема 11. Харчові продукти, їх якість.

Хімія харчових добавок, консервантів, БАДів. Здоров'я людини та проблеми безпечності харчових продуктів. Потенційно небезпечні забруднювачі харчових продуктів та їх дія.

Тема 12. Сорбція біологічно-активних речовин на межі поділу фаз. Адсорбенти в сучасній медицині. Сорбенти при харчовому отруєнні. Хроматографія.

Сорбенти та ентеросорбенти. Фармакологічні властивості вуглецевих ентеросорбентів. Адсорбція оцтової кислоти на активованому вугіллі. Принципи лікування гострих отруень. Основні антидоти. Класифікація хроматографічних методів аналізу за механізмом розподілу. Адсорбційна, іонообмінна та розподільча хроматографія. Застосування хроматографії в медико-біологічних дослідженнях.

Тема 13. Хімічна зброя. Засоби захисту та перша медична допомога.

Особистості хімічної зброї. Характеристика осередку хімічного зараження. Ураження бойовими отруйними речовинами, заходи її протидії.

Тема 14. Основи нанохімії. Нанотехнології в медицині.

Основні поняття та терміни нанохімії. Класифікація нанооб'єктів. Методи синтезу наночастинок. Карбонові наноматеріали. Пористі нанооб'єкти. Ліпосоми. Роль нанотехнологій у діагностиці захворювань. Нанопристрої - нанороботи. Використання наносистем у якості переносників лікарських засобів. Використання нанотехнологій в онкології, неврології, кардіології та інших галузях медицини. Нанокосметика.

Перелік рекомендованої літератури:

Основна:

1. Медична хімія: підручник для ВНЗ / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін.; за ред. проф. В.О. Калібабчук – 4-е вид.- К. ВСВ «Медицина», 2019. – 336с.
2. Медична хімія : підручник / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська ; за ред. Б.С. Зіменковського. — 3-є вид., випр. — К. : ВСВ «Медицина», 2018. - 496 с.
3. The Chemistry of Medical and Dental Materials, 2nd Edition By John W. Nicholson 2020. - Published by the Royal Society of Chemistry -251 p. - ISBN: 978-1-78801-530-1
4. Narayan R. (Ed.) Biomedical Materials 2nd Edition. - Springer, 2021. - 720 p. ISBN 978-3-030-49205-2.
5. Функціональні біо- та наноматеріали медичного призначення: монографія / С.В. Горобець, О.Ю. Горобець, П.П. Горбик, І.В. Уварова. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 480 с.
6. Основи токсикологічної хімії : навчальний посібник / В.М. Шевряков – Стереотип. вид. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021.- 256 с.
7. Медицина в різних природних умовах: посібник з надання першої та невідкладної догоспітальної медичної допомоги: перш-го вид./ Тейт Хіггінс, Алі С. Арасту, Пол С. Ауербах; наук.ред.пер. А. Волосовець. - К.: ВСВ "Медицина", 2024. - X, 553с.

Додаткова:

1. Воронова С.А. Токсикологічна хімія харчових продуктів. Підручник / С.А. Воронова – Львів: Видавництво львівської політехніки, 2010. – 314с.
2. Нанонаука, нанобіологія, нанофармація. Монографія / І. С. Чекман, З. Р. Ульберг,

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра медичної біології та хімії

- В. О. Маланчук, Н. О. Горчакова. І. А. Зупанець. - К.: Поліграф плюс, 2012. - 328 с. : іл.
3. Порецький А.В. Медична хімія: Підручник / А.В. Порецький, О.В. Баннікова-Безродна, Л.В. Філіппова. – К.: ВСВ “Медицина”, 2012. – 384 с.
4. Гомонай В.І. Медична хімія (фізична, колоїдна та біонеорганічна хімія) : посібник до лабораторного практикуму для студентів медичного факультету / В.І. Гомонай, Н.П. Голуб, К.Ю. Секереш, А.С. Богоста. – Ужгород, 2007. – 131 с.
5. Карнаухов О. І. Загальна та біонеорганічна хімія / О. І. Карнаухов, Д. О. Мельничук, К.О. Чеботько, В. А. Копілевич. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 544с.
6. Левітін Е. Я. Загальна та неорганічна хімія / Е. Я. Левітін, А. М. Бризицька, Р. Г. Ключова. – Харків: Прапор, 2000. – 462 с.
7. Левітін Е. Я. Практикум з загальної та неорганічної хімії / Е. Я. Левітін, Р. Г. Ключова, А. М. Бризицька. – Харків: Вид-во НФАУ, 2001. – 105 с.
8. Прикладна хімія: навч. посіб. / І.В. Косогіна, І.М. Астрелін – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 282 с.

Електронні інформаційні ресурси:

1. <http://moz.gov.ua> - Міністерство охорони здоров'я України
2. www.who.int - Всесвітня організація охорони здоров'я
3. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
4. <http://bma.org.uk> - Британська медична асоціація
5. www.gmc-uk.org - General Medical Council (GMC)
6. www.bundesaerztekammer.de - Німецька медична асоціація
7. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/> - кафедра медичної біології та хімії ОНМедУ

ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи поточного контролю: усний (опитування), тестування, оцінювання виконання практичних вправ, оцінювання комунікативних навичок, розв'язання ситуаційних клінічних завдань, оцінювання активності на занятті та самостійної роботи здобувачів.

Критерії поточного оцінювання на практичному занятті:

Оцінка	Критерії оцінювання
Відмінно «5»	Здобувач вільно володіє матеріалом, приймає активну участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, впевнено демонструє практичні навички під час інтерпретації лабораторних досліджень, висловлює свою думку з теми заняття
Добре «4»	Здобувач добре володіє матеріалом, приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, демонструє практичні навички під час та інтерпретації лабораторних досліджень з деякими помилками, висловлює свою думку з теми заняття.
Задовільно «3»	Здобувач недостатньо володіє матеріалом, невпевнено приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі з суттєвими помилками.
Незадовільно «2»	Здобувач не володіє матеріалом, не приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, не демонструє практичні навички.

Форми і методи підсумкового контролю: залік.

Залік, виставляється здобувачу, який виконав усі завдання робочої програми

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра медичної біології та хімії

навчальної дисципліни, приймав активну участь у практичних заняттях, виконав індивідуальне завдання та має середню поточну оцінку не менше ніж 3,0 і не має академічної заборгованості.

САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Самостійна робота з рекомендованою основною та додатковою літературою, з електронними інформаційними ресурсами, підготовка до практичних занять;

Самостійне виконання індивідуального завдання, підготовка доповіді та презентації для захисту індивідуального завдання.

ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика щодо дедлайнів та перекладання:

- Пропуски занять з неповажних причин відпрацьовуються за розкладом черговому викладачу.
- Пропуски з поважних причин відпрацьовуються за індивідуальним графіком з дозволу деканату.
- Перекладання незадовільної оцінки проводиться в дні консультацій і відпрацювань; при дистанційному навчанні – в терміни, визначені й узгоджені з викладачем.

Політика щодо академічної доброчесності:

Обов'язковим є дотримання академічної доброчесності здобувачами, а саме:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Неприйнятними у навчальній діяльності для учасників освітнього процесу є:

- використання родинних або службових зв'язків для отримання позитивної або вищої оцінки під час здійснення будь-якої форми контролю результатів навчання або переваг у науковій роботі;
- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалок, конспектів, мікро-наушників, телефонів, смартфонів, планшетів тощо);
- проходження процедур контролю результатів навчання підставними особами.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання контрольної роботи, оцінки на занятті, заліку тощо;
- повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, заліку тощо);
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні завдання, контрольні роботи, тести тощо);
- проведення додаткової перевірки інших робіт авторства порушника.

Політика щодо відвідування та запізнь:

Відвідування всіх видів аудиторних занять (лекцій, практичних занять) є обов'язковим.

Форма одягу: медичний халат, який повністю закриває верхній одяг, або лікарська

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра медичної біології та хімії

піжама, шапочка, маска, змінне взуття.

Обладнання: зошит, ручка, методичні вказівки, альбом.

Стан здоров'я: здобувачі хворі на гострі інфекційні захворювання, у тому числі на респіраторні хвороби, до заняття не допускаються.

Здобувач, який спізнився на заняття, може бути на ньому присутній, але якщо в журналі викладач поставив «нб», він повинен його відпрацювати у загальному порядку.

Використання мобільних пристроїв:

Мобільні пристрої можуть бути застосовані здобувачами з дозволу викладача, якщо вони потрібні для виконання завдання.

Поведінка в аудиторії:

Поведінка здобувачів та викладачів в аудиторіях має бути робочою та спокійною, суворо відповідати правилам, встановленим Положенням про академічну доброчесність та етику академічних взаємин в Одеському національному медичному університеті, у відповідності до Кодексу академічної етики та взаємин університетської спільноти Одеського національного медичного університету, Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у науково-дослідній та освітній роботі здобувачів вищої освіти, науковців та викладачів Одеського національного медичного університету.