

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Інститут високих технологій

кафедра супрамолекулярної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
з навчальної роботи

Грабчук Г.П.

«___» _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Наномедицина

(повна назва навчальної дисципліни)

галузь знань 10 Природничі науки
15(шифр і назва)

спеціальність 102 Хімія
2016 152(шифр і назва спеціальності)

освітній рівень бакалавр
(бакалавр, магістр)

освітньо-наукова програма хімія
152 (назва освітньої програми)

спеціалізація високі технології
(назва спеціалізації)

вид дисципліни **базова**

Форма навчання денна

Навчальний рік 2022

Семестр II

Кількість кредитів ECTS 4

Мова викладання, навчання
та оцінювання українська

Форма заключного контролю іспит

Викладач: д.х.н., проф. Комаров І.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробник: д.х.н., проф. Комаров І.В.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Зав. кафедри Рябухін С.В.

_____)

(підпис, прізвище та ініціали)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2022 року

Схвалено науково-методичною комісією Інституту високих технологій

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2022 року

Голова науково-методичної комісії _____ (_____)

(підпис, прізвище та ініціали)

1. Мета дисципліни:

Засвоєння студентами основних теоретичних положень нанотехнологій, медичної хімії, та знайомство з сучасними досягненнями нанотехнологій в медицині.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни :

Студент повинен знати:

Основи біології, загальної, неорганічної та органічної хімії.

Студент повинен вміти:

Користуватися сучасними електронними Інтернет-ресурсами, що є у відкритому доступі.

3. Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна присвячена вивченню основних понять медичної хімії та нанотехнологій, знайомству з найважливішими класами наноматеріалів та з загальними методами їх отримання, інструментами дослідження їх складу, розмірів, морфології, фізико-хімічних характеристик. Основна частина курсу присвячена висвітленню найважливіших напрямів використання наноматеріалів та структур на їх основі в діагностиці та лікуванні найпоширеніших захворювань людини, зокрема, раку.

4. Завдання (навчальні цілі)

Сформувати у студентів знання основ медичної хімії та нанохімії, стимулювати креативне мислення, спрямоване на використання нанотехнологій у медицині.

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання:

- семестрове оцінювання:

3. Практичні та семінари – 60 балів

- підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Формою проведення іспиту є тестова контрольна робота з наступним усним захистом отриманої оцінки. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом на екзамені становить 40 балів.

- умови допуску до підсумкового іспиту:

Студент допускається до іспиту за умови виконання всіх передбачених планом практичних завдань. Студент не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше, ніж 20 балів

7.2 Організація оцінювання:

Проміжне оцінювання проводиться упродовж курсу.

Звіти у формі доповідей та опитування проводяться на кожному практичному занятті.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій та практичних занять

Номер і назва теми (короткий зміст)	Кількість годин		
	лекції	практичні заняття	Самостійна робота
<p>Тема 1. Вступ до нанохімії та медичної хімії. (Визначення поняття «наноматеріал», «нанохімія», «нанотехнології». Фізичні, хімічні властивості наноматеріалів, що відрізняють їх від макроматеріалів. Прояв квантових ефектів у нанооб'єктах, приклади. Предмет медичної хімії. Визначення поняття «лікарський засіб». Концепція «магічна куля» у медичній хімії, селективність і безпека лікарських засобів. Поняття про мішень лікарських засобів. Основні мішені лікарських засобів – протеїни, нуклеїнові кислоти. Сучасне місце нанотехнологій в медицині.)</p>	2		
<p>Тема 2. Нанооб'єкти, перспективні для застосування в медицині. (Основні підходи до отримання наноматеріалів: синтези «bottom up» та «top-down». Приклади отримання наноматеріалів за стратегією «bottom up»: дендримери, молекулярно-променева епітаксія, міцели і ліпосоми. Класифікація поверхнево-активних речовин (ПАР), приклади ПАР різних класів. Природні ліпіди. Критична концентрація міцелоутворення. Типи агрегатів ПАР. Типи ліпосом, методи їх синтезу. Приклад отримання наноматеріалів за стратегією «top-down»: електрохімічне травлення,)</p>	2		
<p>Тема 3. Методи дослідження та модифікації наноматеріалів. (Ядерний магнітний резонанс у дослідженні нанооб'єктів. ІЧ – спектроскопія нанооб'єктів. Оптична мікроскопія з високою роздільною здатністю у застосуванні до вивчення наночастинок та наноматеріалів – STED, STORM/PALM технології як приклади. Трансмісійна електронна мікроскопія. Скануюча трансмісійна електронна мікроскопія. Скануюча растрова електронна мікроскопія. Скануюча тунельна мікроскопія. Атомно-силова мікроскопія. Методи визначення розмірів наночастинок. Динамічне розсіювання світла, принцип визначення за його допомогою гідродинамічного радіусу та поверхневого заряду наночастинок. Поверхня наночастинок – чому її стан є важливим для нанотехнологій медицини. Модифікація поверхні наночастинок – приклади ковалентної та нековалентної модифікацій. Модифікація наночастинок полімерами, протеїнами, ліпідами.)</p>	2		

<p>Тема 4. Вступ до медичної хімії – частина перша. (Білкові мішені лікарських засобів – ензими, рецептори, транспортні протеїни. Біотести на обрану мішень, приклади. Скринінг, високоефективний скринінг. Поняття про сполуку-лід в медичній хімії. Джерела лідів – природні сполуки, віртуальний скринінг, бібліотеки хімічних сполук, отриманих в хімічних лабораторіях. Оптимізація ліду. Параметри, які оптимізують при розробці лікарських засобів – афінність, дієвість, ефективність, терапевтичний індекс. Найпоширеніший сучасний алгоритм раціонального пошуку лікарських засобів. Drug design vs drug development. Преклінічні та клінічні дослідження кандидатів у лікарські засоби. Державні органи, які регулюють виробництво та продаж лікарських засобів у розвинутих країнах.)</p>	2		
<p>Тема 5. Вступ до медичної хімії – частина друга. (Предмет фармакокінетики. Адсорбція, розподілення, метаболізм та виведення з організму лікарських засобів. Особливості фармакокінетичних параметрів наноматеріалів. Ефект EPR.)</p>	2		
<p>Тема 6. Вступ до медичної хімії – частина третя. (Захворювання на рак. Канцерогенні фактори. Генетичні розлади, що призводять до виникнення злоякісних пухлин. Активація прото-онкогенів. Інактивація анти-онкогенів, інші ознаки (hallmarks) раку. Цитотоксичні лікарські засоби – приклади класичних агентів хіміотерапії раку. Основна проблема класичної хіміотерапії раку – токсичність. Засоби таргетної терапії раку – приклади.)</p>	2		
<p>Тема 7. Наноматеріали – засоби доставки класичних лікарських засобів до мішеней. (Проблеми біодоступності класичних лікарських засобів і як ці проблеми можуть бути вирішені за допомогою наноматеріалів. Ліпосомна формуляція лікарських засобів. Приклади наноформуляцій лікарських засобів для лікування захворювання на рак – абраксан, доксил.)</p>	2		
<p>Тема 8. Сучасні приклади наноплатформ для терапії раку. (Наноплатформи для фотодинамічної терапії раку, приклади. Фототермічна терапія раку, приклади. Використання антитіл для лікування захворювання на рак. Модифікація наночастинок антитілами для таргетної терапії раку та інших захворювань. Тераностика, наноплатформи для тераностики, приклади. Сучасні методи імуноонкології, потенційні можливості використання наноматеріалів для імуноонкології.)</p>	2		
<p>Практичне заняття 1. Аналіз прикладів використання наноматеріалів у медицині за матеріалами наукових публікацій в журналах Nano Letters, Angewandte Chemie, Journal of Medicinal Chemistry, ChemMedChem.</p>		16	32

Загальний обсяг 72 год., в тому числі:

Лекції – 16 год.

Практичні – 16 год.

Консультації – 8 год.

Самостійна робота – 32 год.

9. Рекомендовані літературні джерела:

Основна:

1. Мир материалов и нанотехнологий (нанотехнологии, наноматериалы, наносистемная техника). Сборник под редакцией П.П.Мальцева. Техносфера, 2008.
2. Practice of Medicinal Chemistry (2nd Edition) Editor: Wermuth, C G. Elsevier, London, 2003.

Додаткова:

- 1 . К. Жоаким, Л. Плевер. Нанонауки. Невидимая революция. КоЛибри, 2009

10. Додаткові ресурси та інформація.

Інтернет-ресурси, сайти наукових журналів.