

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Навчально-науковий інститут високих технологій

Кафедра теоретичних основ високих технологій



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора

науково – педагогічної роботи

Галина ГРАБЧУК

«24» травня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Наномедицина з фізичної точки зору

для студентів

галузь знань	10 Природничі науки	(шифр і назва)
спеціальність	102 Хімія	(шифр і назва спеціальності)
освітній рівень	магістр	(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма	Високі технології (Хімія та наноматеріали)	(назва освітньої програми)
вид дисципліни	<u>вибіркова</u>	

Форма навчання	денна
Навчальний рік	<u>2022/2023</u>
Семестр	третій
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: В.З. Лозовський, Н.М. Русінчук

(Науково-педагогічні працівники, які забезпечують викладання даної дисципліни у відповідному навчальному році)

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

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

•
КИЇВ – 2022


Розробники:

Лозовський Валерій Зіновійович, доктор фіз.-мат. наук, професор, зав.кафедри теоретичних основ високих технологій

Русінчук Наталя Миколаївна, канд.фіз.-мат. наук, асистент кафедри нанофізики конденсованих середовищ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри теоретичних основ високих технологій

 (Валерій Лозовський)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № 11 від «03» 03 2021 р.

Схвалено науково - методичною комісією Інституту високих технологій

Протокол від «5» 03 2021 року № 3

Голова науково-методичної комісії  (Наталя Русінчук)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – ознайомлення студентів з основними фактами, ідеями та методами сучасної наномедицини, що базуються на ідеях фізики твердого тіла та фізики наносистем. Ознайомлення з сучасними нанотехнологіями, їх особливостями та їх застосуванням у створенні наносистем, що використовуються у наномедицині. Ознайомлення з особливостями фізичних властивостей наносистем і використання цих особливостей в створенні нових технологій наномедицини.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):

1. Знати основи фізики твердого тіла
2. Володіти елементарними навичками з математичного аналізу, лінійної алгебри, диференціальних рівнянь та функцій комплексної змінної
3. Вміти застосовувати знання з загальної фізики, статистичної та квантової фізики до аналізу властивостей фізичних систем, їх взаємодії з біосистемами та їх застосування в медицині.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Розглядаються основні ефекти і методи фізики твердого тіла та фізики наносистем; технології отримання нанооб'єктів. Обговорюються застосування ефектів та методів фізики твердого тіла та фізики наноструктурованих систем в сучасній біології та медицині. Розглядаються сучасні методи наномедицини, що включають методи діагностики (візуалізації) протипухлинної, антивірусної та протимікробної терапії. Обговорюються їх переваги та недоліки.

4. Завдання (навчальні цілі):

Навчальні цілі дисципліни спрямовані на досягнення таких загальних та фахових компетентностей:

- ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
- ЗК2. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), а також формулювати судження, маючи неповну або обмежену інформацію.
- ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій в хімічних дослідженнях та професійній діяльності.
- ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ФК1. Здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ.
- ФК2. Здатність будувати адекватні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі з використанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного моделювання.
- ФК5. Здатність застосовувати методи комп'ютерного моделювання для вирішення наукових, хіміко-технологічних проблем та проблем хімічного матеріалознавства.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
			оцінювання (за необхідності)	

1.1	Знати основні поняття фізики нанорозмірних систем, та нано-структур. Знати основні моделі для описання явищ, розуміти межі їх застосування.	лекції	Письмова контрольна робота	40%
1.2	Мати уявлення про фізичне підґрунтя, що лежить в основі використання нано-структурованих систем в нанобіомедицині.	лекції	відповіді на іспиті	20%
2.1	Вміти пояснити ідею, переваги, недоліки та фізичну основу існуючих підходів нано-медицини. Вміти застосовувати моделі фізики нанорозмірних об'єктів до аналізу явищ в біологічних системах. Будувати моделі взаємодії між твердотільними наноструктурами та біологічними об'єктами, та аналізувати особливості таких взаємодій.	Лекції, практична робота	Контрольна та відповіді на іспиті	20%
4.1	Прийняти і обґрунтувати рішення з планування та проведення експериментів з біооб'єктами, використовуючи ідеї та методи фізики нанорозмірних систем.	Практична робота	Виконання індивідуальних завдань	20%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни				
Програмні результати навчання	1.1	1.2	2.1	4.1
1. Здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ.	+	+	+	+
2. Здатність будувати адекватні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі з використанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного моделювання.	+	+	+	
5. Здатність застосовувати методи комп'ютерного моделювання для вирішення наукових, хіміко-технологічних проблем та проблем хімічного матеріалознавства.				+
8. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в галузі хімії, вибирати напрями та відповідні методи для їх розв'язання на основі розуміння сучасної проблематики досліджень в галузі хімії та беручи до уваги наявні ресурси.			+	+

7. Схема формування оцінки.

7.2 Форми оцінювання студентів:

семестрове оцінювання:

1. модульна контрольна робота: РН 1.1 - 40 балів/24 бали.

2. Самостійна семестрова робота: РН 4.1. - 20 балів/12 балів

Усього: 60 балів/36 балів.

- підсумкове оцінювання: іспит – 40 балів/24 бали

Оцінювання	Min	Max
Семестрове оцінювання	36	60
Підсумкове оцінювання (іспит)	24	40
Всього	60	100

7.3 Організація оцінювання:

Після третьої лекції студенти отримують індивідуальні завдання для самостійної роботи, результати виконання яких презентують на практичних заняттях.

На останньому практичному занятті проводиться контрольна робота за матеріалом лекцій.

На екзамені студент отримує білет з двома питаннями, кожне з яких оцінюється в 20 балів.

7.4 Шкала відповідності оцінок

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

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ п/п	Назва теми*	Кількість годин		
		лекції	семінари/ практичні/ лабораторні вибрати необхідне	Самостійна робота
1	Вступ. Тема 1 Особливості фізики нанорозмірних систем. Технології отримання наносистем для біомедичних застосувань.	4	-	8
2	Тема 2 Фізичні взаємодії в біонаносистемах	2	-	12
3	Тема 3 Оптичні властивості нанооб'єктів. Використання нанооб'єктів в медичній діагностиці.	2	2	10
4	Тема 4 Цільова доставка ліків за допомогою наносистем.	2	2	6
5	Тема 5 Методи протипухлинної терапії, що базуються на ефекті плазмонного резонансу	4	-	10
6	Тема 6 Електронна плазма в твердих тілах. Плазмони. Електромагнітні хвилі в плазмі твердих тіл. Поверхневі плазмони та їх використання в біологічних та медичних дослідженнях	4	4	10
12	Тема 10 Взаємодія біооб'єктів з наночастинками металів ті напівпровідників. Нанокаталіз.	2	1	4
	<i>Контрольна робота</i>		1	
	ВСЬОГО	20	10	60

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекції – **20 год.**

Практичні заняття - **10 год.**

Самостійна робота - **60 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основна:

1. О.В.Третьак, В.З.Лозовський, Фізика низьковимірних систем, ВПЦ «Київський університет», Київ, 2013.

Додаткова:

1. Статті наукового журналу Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine, Elsevier

2. V.Loзовski, The Effective Susceptibility Concept in the Electrodynamics of Nano-Systems // J. Computational & Theoretical Nanosciences.- 2011.- v.7.-p.2077-2093.
3. Valeri Z Loзовski, Volodymyr S Lysenko and Natalia M Rusinchuk, Near-field interaction explains features of antiviral action of non-functionalized nanoparticles // Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology.- 2020.-v. 11. - 015014 (13pp)