

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Інститут високих технологій**

Кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Заступник директора  
з навчальної роботи**



Гребчук Г.П.

«24» травня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Структурна біологія**

*(повна назва навчальної дисципліни)*

**для студентів**

галузь знань **10 Природничі науки**  
*(шифр і назва)*

спеціальність **105 Прикладна фізика та наноматеріали**  
*(шифр і назва спеціальності)*

освітній рівень **бакалавр**  
*(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)*

освітня програма **Нанофізика та комп'ютерні технології**  
*(назва освітньої програми)*

вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	<b>6</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>3</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: Войтешенко Іван Сергійович

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

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
*(підпис, ПІБ, дата)*

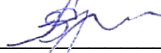
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
*(підпис, ПІБ, дата)*

**КИЇВ – 2022**

Розробник(и): *(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)*  
Войтешенко Іван Сергійович, к.ф.-м.н., асистент, кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Зав. кафедри нанофізики конденсованих середовищ

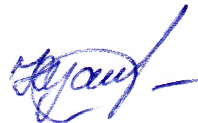
  
\_\_\_\_\_ Валерій Скришевський

Протокол № 5 від «19» квітня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією інституту високих технологій

Протокол від «13» травня 2022 року № 4

Голова науково-методичної комісії



Русінчук Н. М.

## ВСТУП

**1. Мета дисципліни** – є вивчення та ознайомлення студентів з просторовою будовою, структурно-динамічними властивостями двох основних класів біополімерів: нуклеїнових кислот та амінокислот. Їхніми основними фізико-хімічними основами біологічного функціонування, а також опанування основних фізичних методів дослідження структурно динамічних властивостей амінокислот та нуклеїнових кислот та/або їхніх комплексів.

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

1. Знати основні поняття теорії класичної та квантової механіки, основні закономірності загальних курсів оптики, електрики, атомної та ядерної фізики.
2. Вміти застосовувати основні методи прикладної квантової механіки.
3. Володіти елементарними навичками експериментальних фізичних методів, основним апаратом лінійної алгебри та тензорним аналізом.

**3. Анотація навчальної дисципліни (до 700 символів):**

*Предметом навчальної дисципліни «Структурна біологія» є вивчення просторової будови, структурно-динамічних властивостей двох основних класів біополімерів: нуклеїнових кислот та амінокислот.*

*У курсі детально розглядаються найбільш поширені підходи до вивчення просторової будови, структурно-динамічних властивостей двох основних класів біополімерів: нуклеїнових кислот та амінокислот, їхніх основних фізико-хімічних основ біологічного функціонування, а також опанування основних фізичних методів дослідження структурно-динамічних властивостей амінокислот та нуклеїнових кислот та/або їхніх комплексів.*

**4. Завдання (навчальні цілі):**

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

ЗК2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9 Здатність працювати автономно.

ЗК 13 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, уміннями, у тому числі в сфері, відмінної від професійної.

ЗК 14 Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК 15 Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК17 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ФК5 Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

ФК 6 Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.

ФК7 Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

ФК 8 Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах.

**5. Результати навчання за дисципліною:** (описуються з детальною достовірністю для розробки заходів оцінювання)

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 оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати просторову будову, структурно-динамічні властивості двох основних класів біополімерів: нуклеїнових кислот та амінокислот, основні фізико-хімічні засади їхнього біологічного функціонування, а також основні фізичні методи дослідження структурно-динамічних властивостей амінокислот та нуклеїнових кислот.	Лекції	Письмова контрольна робота  Теоретичне запитання на заліку	10%  40%
2.1	Вміти застосовувати спеціальне програмне забезпечення для розрахунків або оцінювання необхідних параметрів біополімерів.	Семінари	Звіти	20%
4.1	Прийняти і обґрунтувати рішення щодо вибору типу моделі, підходів моделювання та програмного комплексу для описання фізичних, біологічних чи хімічних процесів чи систем.	Самостійна робота студента	Письмовий звіт з самостійної роботи	30%

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання** (необов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)

Результати навчання дисципліни	1.1	2.1	4.1
<b>Програмні результати навчання</b>			
ПРН 1 Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.	+		
ПРН 2 Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.	+		
ПРН 4 Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.	+	+	+
ПРН 6 Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.			+
ПРН 7 Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики			+
ПРН 8 Вільно спілкуватися з професійних питань державною та англійською мовами усно та письмово.			+
ПРН 9 Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію.			+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1 Форми оцінювання студентів:

#### семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота: РН 1.1 - 20 балів/12 балів.

2. Звіти: РН 2.1. - 20 балів/12 балів.

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

#### - підсумкове оцінювання (у формі екзамену/комплексного екзамену, диференційованого заліку):

- Письмовий залік: тестове завдання 20 питань по 2 бали (40 балів/0 балів, оцінює РН 1.1).

- Максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом на заліку - 40 балів;

- Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за залік не може бути меншою 24 бали;

- Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.

- Студент допускається до заліку за умови виконання самостійної семестрової роботи.

Оцінювання	Min	Max
Семестрове оцінювання	36	60
Підсумкове оцінювання	24	40
<b>Всього</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**7.2 Організація оцінювання:** (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтовного графіку оцінювання).

У кінці семестру після завершення вивчення тем проводиться письмова контрольна робота. Контрольна робота спрямована на визначення рівня знань студентами матеріалів лекцій за весь семестр.

Протягом семестру студенти беруть участь у семінарах, де доповідають відповідно до письмових та усних звітах.

Протягом семестру студенти працюють над виконанням самостійної роботи, необхідні знання та навички для виконання якої отримують під час лекційних занять. Результатом виконання самостійного завдання є письмовий звіт.

Для студентів, які упродовж семестру не досягли мінімального рубіжного рівня оцінки (36 балів), для одержання допуску до заліку обов'язковим є виконання додаткових завдань.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

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

**8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і семінарських / практичних / лабораторних (вибрати необхідне) занять**

№ п/п	Назва теми*	Кількість годин		
		Лекції	Семінари	Самостій на робота
<i>Назва розділу чи частини 1 (якщо здійснюється поділ)</i>				
1	<b>Вступ.</b> <b>Тема 1</b> Молекулярна та клітинна біофізика як наука, визначення біофізики. Предмет і головні задачі молекулярної та клітинної біофізики.	2		3
2	<b>Тема 2.</b> Об'єкти досліджень у молекулярній біофізиці.	2		3
3	<b>Тема 3.</b> Особливості хімічного складу живої матерії.	2		3
4	<b>Тема 4.</b> Структура нуклеїнових кислот.	2	1	4
5	<b>Тема 5.</b> Первинна, вторинна структури нуклеїнових кислот.	2	1	4
6	<b>Тема 6.</b> Структура амінокислот.	2	1	4
7	<b>Тема 7.</b> Первинна, вторинна, третинна структура амінокислот.	2	1	4
8	<b>Тема 8.</b> Основні фізичні властивості макромолекул.	2	1	3
9	<b>Тема 9.</b> Біологічні макромолекули в розчині.	2	1	3
10	<b>Тема 10.</b> Конформація макромолекул.	2	1	3
11	<b>Тема 11.</b> Сили, які стабілізують просторову структуру макромолекул.	2	1	3
12	<b>Тема 12.</b> Біофізика нуклеїнових кислот.	2		3
13	<b>Тема 13.</b> Біофізика амінокислот.	2		3
14	<b>Тема 14.</b> Зміна основних параметрів нуклеїнових кислот та амінокислот під дією внутрішніх і зовнішніх факторів.	2	1	3
15	<b>Тема 15.</b> Методи реєстрації змін та розрахунки цих змін.	2	1	4
16	<b>Контрольна робота</b>	-	-	-
17	<b>ВСЬОГО</b>	30	0	50

**Загальний обсяг 90 год., в тому числі (вибрати необхідне):**

Лекцій – 30 год.

Семінари – 10 год.

Практичні заняття - 0 год.

Лабораторні заняття - 0 год.

Тренінги – 0 год.

Консультації – 0 год.

Самостійна робота - 50 год.

## 9. Рекомендовані джерела:

### *Основна: (Базова)*

1. Фізика біосистем у формулах, термінах, схемах. Навчальний посібник. Давидовська Т.Л., Грабчук Г.П., Цимбалюк О.В., Федоренко Т.В., Науменко А.М., Латищенко Л.А., В-во «ЦП «КОМПРИНТ», 2017, 210 с.
2. Молекулярна фармакологія. Навчальний посібник. О.В. Цимбалюк, Г.М. Толстанова, Т.Л. Давидовська, Г.П. Грабчук, О.Ю. Нипорко, А.М. Науменко, Київ. національний університет імені Тараса Шевченка. - Київ : Компринт, 2019 ISBN 978-966-929-977-2, 188 с.
3. Medical Physics: Handbook. – Vol 1. Dynamical and statistical models / L.A. Bulavin, L. Grechko, L.B. Lerman, O.V. Chalyu, ed. L.A. Bulavin – К.: STPC “Kyiv University,” 2011. – 485 p.
4. Medical Physics: Handbook. – Vol 2. An experiment in medical physics / L.A. Bulavin, O.Yu. Aktan, Yu.F.Zabashta, S.M. Perepelytsya, O.S. Svechnikova, S.P. Senchurov, ed. Bulavina LA – К.: STPC “Kyiv University,” 2011. – 368 p.
5. Зенгер, В. Принципы структурной организации нуклеиновых кислот /В. Зенгер. – М. : Мир, 1987.
6. Чалий О.В. та ін. Медична і біологічна фізика: Підручник для студентів вищих медичних закладів освіти III-IV рівнів акредитації.- К.:ВІПОЛ, 1999.- С. 6-33.
7. Булавін, Л. А. Фізика полімерів : навчальний посібник / Л. А. Булавін, Ю. Ф. Забашта, О. С. Свечнікова. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2004.

### *Додаткова:*

1. Металлокомплексы нуклеиновых кислот в растворах / Ю. П. Благой, В. Л. Галкин, Г. О. Гладченко и др. – К. : Наук. думка, 1991.
2. Биохимия человека / Д. Марри и др. – М. : Мир, 1993. – Т. 2.
3. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. В 2-х т. М.: Мир. - 1998.
4. Альберте Б. Молекулярная биология клетки. В 3-х т. 2-е изд. - М.: Мир. - 1994.
5. Волькенштейн М.В. Биофизика. - М.: Наука. 1988. - 590 с.
6. Биофизика / под. ред. П.Г.Костюка. - К.: Виша школа. 1988. - 504 с.
7. Биополимеры. / Т.Оои. Э.Ицука. С.Онари и др.; Под ред. Ю.Иманиси. - М.: Мир. 1988. - 544 с.
8. Кантор Ч., Шиммел П. Биофизическая химия. - М.: Мир. 1984-1985. - Т. 1-3.