

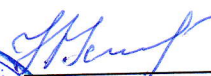
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізичної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

 Наталія УСЕНКО



20 » 06 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОФІЗИЧНА ХІМІЯ

для здобувачів освіти

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	102 Хімія
освітній рівень	Магістр
освітня програма	Хімія
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: д.х.н., проф. **Фрицький Ігор Олегович**

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2022

Розробник: Фрицький Ігор Олегович, д.х.н., проф., проф. кафедри фізичної хімії.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри фізичної хімії

 Ігор ФРИЦЬКИЙ

Протокол № 6 від « 02 » травня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол від « 29 » червня 2022 року № 7

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

« _____ » _____ 2022 року

1. Мета дисципліни – ознайомлення студентів із сучасними уявленнями про фізичну хімію біологічних молекул і біохімічних процесів та основними фізико-хімічними методами досліджень біомолекул та процесів та їх участю.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

1. Володіти базовими знаннями загальної хімії.
2. Знати програмний матеріал базових курсів неорганічної, органічної та фізичної хімії на рівні бакалаврату.
3. Знати програмний матеріал спеціальних курсів хімічної кінетики та теоретичної електрохімії на рівні бакалаврату.
3. Володіти основами знань з хімії природних сполук та механізмів неорганічних і органічних реакцій на рівні програми базових курсів органічної та фізичної хімії бакалаврату.

3. Анотація навчальної дисципліни. В рамках курсу «Біофізична хімія» вивчаються основні принципи застосування фізико-хімічних підходів для опису будови та властивостей біомолекул, а також фізико-хімічні основи біологічних процесів. Розглядаються питання ферментативної кінетики, інгібування та регуляції ферментативної активності, механізмів хімічних реакцій, транспортних процесів та процесів переносу електрона за участю біомолекул та біологічних мембран, термодинаміки біохімічних процесів.

4. Завдання:

- розвиток теоретичних уявлень студентів про будову та властивості біомолекул, особливості біоенергетики та термодинаміки біохімічних реакцій;
- методи досліджень будови біомолекул та хімічних реакцій за їх участю;
- фізико-хімічні основи ферментативних, транспортних та електронотransпортних біохімічних процесів, електрохімію біохімічних реакцій.

Навчальна дисципліна «Біофізична хімія» спрямована на досягнення наступних загальних й фахових компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК7, ЗК14, ФК1, ФК2, ФК3, ФК4, ФК 6, ФК 9.

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання (1 – знати; 2 - вміти; 3 – комунікація; 4 – автономність та відповідальність)	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль (активність під час практичних ПтК-1 і лабораторних робіт ПтК-2 та контроль самостійної роботи ПтК-3), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1	Знати місце біофізичної хімії системі природничих наук	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	5
1.2	Знати класифікацію та систематику та особливості будови біомолекул та біополімерів	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	10

1.3	Знати основні біохімічні функції біомолекул та мембран, механізми реакцій та процесів за їх участю	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	25
2.1	Знайти у першоджерелах інформацію про склад, будову та властивості біополімерів	лекції, практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	10
2.2	Вміти здійснювати кінетичний аналіз ферментативних реакцій та процесів інгібування ферментативної активності	практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	15
2.3	Вміти здійснювати візуалізацію структури білків та аналізувати особливості будови активних центрів за допомогою використання баз даних протеїнів та спеціальних комп'ютерних програм	лекції, практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	15
3.1	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі стереохімії природних сполук	лекції, практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
4.1	Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати експерименту	практичні, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
4.2	Дотримуватися правил техніки безпеки	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни (РНД) із програмними результатами навчання (ПРН):

ПРН	РНД									
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Р1. Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.	+	+	+	+	+	+	+			
Р2. Глибоко розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми, використовувати їх для розв'язання складних задач і проблем, а також проведення досліджень з відповідного напрямку хімії.	+	+	+		+	+	+		+	+
Р3. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення нових якісних та кількісних задач хімії.		+	+			+	+	+	+	+
Р9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.		+	+	+			+	+	+	+
Р10. Планувати, організувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії з використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити обґрунтовані висновки.	+				+	+	+	+	+	+
Р13. Аналізувати наукові проблеми та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо.	+	+	+	+	+	+		+		

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання

- 1.1. колоквиум (усна відповідь);
- 1.2. активність під час практичних занять;
- 1.3. активність під час лабораторних занять;
- 1.4. виконання домашньої самостійної роботи;
- 1.5. написання модульної контрольної роботи.

- підсумкове оцінювання

іспит.

7.2. Організація оцінювання:

	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Підсумковий контроль (іспит)	
	Min. – 10 балів	Max. – 30 балів	Min. – 10 балів	Max. – 30 балів	Min. – 24 бали	Max. – 40 балів
Усна відповідь (колоквіум)	2	6	2	6		
Виконання домашньої самостійної роботи	1	2	1	2		
Виконання лабораторних робіт	3	7	3	7		
Модульна контрольна робота 1	4	15				
Модульна контрольна робота 2			4	15		
Підсумковий контроль (іспит)					24	40

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Іспит	Разом
Max. балів	30	30	40	100
Min. балів*	18	18	24	60
Min. балів**	10	10	40	60

* рекомендований мінімум; ** критичний мінімум

До іспиту може бути допущений студент, **який виконав усі обов'язкові види робіт**, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Біофізична хімія" (а саме: виконання зазначених у програмі домашніх самостійних робіт, написання модульних контрольних робіт, виконання експериментальних лабораторних робіт, здача колоквіумів), **і при цьому** за результатами модульно-рейтингового контролю в семестрі **отримав** за змістові модуля сумарну оцінку в балах **не менше 20 балів** (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – іспит).

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум для заліку або критично-розрахунковий мінімум для допуску до іспиту допускається написання реферату за темами доповіді чи самостійної роботи, за які отримана незадовільна оцінка, або перескладання колоквіуму чи МКР, за які отримана незадовільна оцінка, з дозволу деканату (за наявності поважної причини, що не дозволила вчасно та якісно підготуватися до доповіді / колоквіуму / МКР).

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездача МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.3. Шкала відповідності оцінок

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	відмінно / excellent
85 – 89	4	добре / good
75 – 84		
65 – 74	3	задовільно / satisfactory
60 – 64		
0 – 59	2	не задовільно / fail

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

№ тем и	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабора-торні	самост. роб.
	Змістовий модуль 1. Особливості будови та біохімічних функцій біологічних макромолекул, біологічних мембран, ферментів. Ферментативна кінетика.			
1	Вступ. Будова і функції біологічних макромолекул.	2		7
2	Будова та функції біологічних мембран.	2		8
3	Мембранний транспорт.	2		7
4	Будова та властивості ферментів.	2		8
5	Основи ферментативної кінетики.	2	6	10
6	Інгібування та регуляція ферментативної активності	2	6	10
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>		1	
	<i>Усього за модулем</i>	12		50
	Змістовий модуль 2. Фізико-хімічні основи ферментативних та електронно-транспортних процесів			
7	Класифікація ферментів.	2		7
8	Ферменти в біохімічних реакціях гідролізу та переносу	2	6	10
9	Окисно-відновні процеси в біологічних системах.	2		8
10	Електронно-транспортні ланцюги	2		7
11	Ферменти в біохімічних окисно-відновних реакціях.	2	6	10
12	Основні механізми ферментативних окисно-відновних процесів	2		8
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>		1	
	<i>Усього за модулем</i>	12		50
	УСЬОГО	24	26	100

Загальний обсяг **150 год.**, в тому числі:

Лекцій – **24 год.**

Лабораторних робіт – **26 год.**

Самостійна робота - **100 год.**

Рекомендована література:

Основна:

1. Ч. Кантор, П. Шиммел. Биофизическая химия. В 3-ч тт. – М.: Мир, 1984-1985.
2. D.L. Nelson, M.M. Cox. Lehninger. Principles of Biochemistry. W.H. Freeman; Seventh edition, 2017.
3. С.Д. Варфоломеев. Химическая энзимология. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.
4. Я. Кольман, К.-Г. Рем. Наглядная биохимия. – М.: Мир, 2000.
5. Страйер Л. Биохимия. В 3-х томах. Т. 1. – М.: "Мир", 1985.
6. Е. В. Румянцев, Е. В. Антина, Ю. В. Чистяков. Химические основы жизни. – М.: Химия, 2007.

Додаткова:

1. С.Д. Варфоломеев, К.Г. Гуревич. Основы ферментативного катализа. – М.: Изд-во химического факультета МГУ, 2001.
2. Ю.В.Чистяков. Химия элементов в биологических системах. Изд-во ИГХТУ. 2004.
3. М.Хьюз. Неорганическая химия биологических процессов. – М.: Мир, 1983.
4. Биохимия человека. Под ред. Р.Марри, Д.Греннера, П.Мейеса, В.Родуэлла. – М.: Мир, 2004.

Интернет ресурси

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
<http://www.ccdc.cam.ac.uk/>
<https://www.expasy.org/>
<https://www.scopus.com/>
<https://journalmetrics.scopus.com/>
<http://login.webofknowledge.com/>
<http://www.researcherid.com/>
<https://www.brenda-enzymes.org/>
<https://www.uniprot.org/>
<https://www.ebi.ac.uk/>