



Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України

Силабус навчальної дисципліни

«Кінетика та енергетика біохімічних процесів»

Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Освітня програма	«Біологія та біохімія»
Освітні рівень	Доктор філософії / PhD
Статус дисципліни	Обов'язкова (ОНД8)
Мова викладання	українська
Курс/ семестр	1 курс / I семестр
Кількість кредитів ЄКТС	4 (120 годин)
Розподіл за видами занять за годинами навчання	Лекції – 30 год. Семинарські – 10 год. Самостійна робота – 78 год.
Форма підсумкового контролю	Іспит
Відповідальні відділи	Відділ біохімії м'язів, II корпус, 1-14 кабінет, +3(044) 234-16-53, https://biochemistry.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=5525&Itemid=300&lang=uk
Викладач	Костерін Сергій Олексійович – академік НАН України, доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу біохімії м'язів Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України.
Контактна інформація викладача	Костерін Сергій Олексійович – kinet@biochem.kiev.ua
Дні занять	Згідно діючого розкладу занять https://biochemistry.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=6045:rozklad-na-2024-2025-n-r&catid=963:rozklad-zaniat&Itemid=1214&lang=uk
Передумови вивчення дисципліни	Основою для вивчення дисципліни «Кінетика та енергетика біохімічних процесів» є нормативний курс «Біохімія». Однак передумовою вивчення зазначеної дисципліни є знання аспірантів у галузі фізіології, фізичної хімії та біомембранології. У подальшому знання та вміння дисципліни будуть використовуватися для дисциплін, пов'язаних з різними рівнями організації живого - «Біофізика», «Біотехнологія», а також «Молекулярна біологія».
Мета: опанування аспірантами основними поняттями та теоретичними основами кінетики біохімічних процесів, методологічних та методичних підходів, що використовуються, зокрема, для вирішення теоретичних та практичних потреб ензимології та біотехнології.	
Зміст навчальної дисципліни Змістовий модуль 1. Методи кінетичного аналізу хімічних та біохімічних процесів Тема 1. Предмет, задачі біологічної кінетики. Основні принципи хімічної кінетики. Тема 2. Методи феноменологічного аналізу кінетичних кривих. Тема 3. Кінетичні закономірності зв'язування лігандів білками та біомембранами. Кінетична теорія елементарного ензиматичного (транспортного) акту. Рівняння Міхаеліса-	

Ментен.

Змістовий модуль 2. Кінетичні закономірності дії оборотних ефекторів на ферменти/транспортні системи. Енергетика ферментативних реакцій

Тема 4. Кінетичні закономірності дії мембранозв'язаних та транспортних ензимів. Кінетика пасивного та активного мембранного транспорту.

Тема 5. Енергетика ензиматичних та транспортних процесів. Методи розрахунку енергії активації ферментативних процесів. Термодинаміка конфірмаційних переходів в активному центрі ферментів.

Тема 6. Вплив протонів на ензиматичну активність. рН-функції Міхаеліса.

Тема 7. Методи розрахунку констант іонізації амінокислотних залишків центру зв'язування субстрату та активного центру ферменту.

Програмні результати навчання

РН01. Мати концептуальні та методологічні знання з біології і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати аналізу джерел літератури, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень, експерименту) і математичного та/або комп'ютерного моделювання.

РН05. Знати праці провідних зарубіжних вчених, наукові школи та фундаментальні праці у галузі дослідження, формулювати мету власного наукового дослідження.

РН08. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біології та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасного інструментарію, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН11. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати важливі теоретичні та практичні проблеми біології з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

Система оцінювання

Оцінювання знань аспірантів здійснюється за накопичувальною 100-бальною шкалою. Контрольні заходи: поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних занять, а також самостійної роботи й оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума – 40 балів). Підсумковий контроль у формі іспиту (максимальна кількість балів - 40 балів; мінімальна - 20 балів). Більш детальна інформація щодо оцінювання наведена в таблиці розподілу балів.

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
10	5	10	10	5	10	10		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
Навчально-методичне забезпечення	Рекомендована література		
	<p style="text-align: center;">Базова</p> <ol style="list-style-type: none"> Srinivasan, Bharath (27 September 2020). "Words of advice: teaching enzyme kinetics". <i>The FEBS Journal</i>: febs.15537. doi:10.1111/febs.15537. ISSN 1742-464X. PMID 32981225. Fromm H.J., Hargrove M.S. (2012) Enzyme Kinetics. In: Essentials of Biochemistry. Springer, Berlin, Heidelberg. Cleland WW, Cook P (2007). Enzyme kinetics and mechanism. New York: Garland Science. ISBN 978-0-8153-4140-6. Курский М.Д., Костерин С.А., Рыбальченко В.К. Биохимическая кинетика. Киев, «Вища школа», 1977, 262 с. Костерин С.О., Карахим С.О. Біохімічна кінетика. Киев, «Наукова Думка», 2021, 400 с. <p style="text-align: center;">Допоміжна</p> <ol style="list-style-type: none"> Костерин С.О. Коефіцієнт інгібування I_{50} та його використання у фізико-хімічній біології. Укр. біохім. ж. Т.71, №2, 1999, С. 100-103. <p style="text-align: center;">Електронні ресурси</p> <p>Animation of an enzyme assay — Shows effects of manipulating assay conditions</p> <ul style="list-style-type: none"> MACiE — A database of enzyme reaction mechanisms ENZYME — Expaty enzyme nomenclature database ENZO — Web application for easy construction and quick testing of kinetic models of enzyme catalyzed reactions. ExCatDB — A database of enzyme catalytic mechanisms BRENDA — Comprehensive enzyme database, giving substrates, inhibitors and reaction diagrams SABIO-RK — A database of reaction kinetics Joseph Kraut's Research Group, University of California San Diego — Animations of several enzyme reaction mechanisms Symbolism and Terminology in Enzyme Kinetics — A comprehensive explanation of concepts and terminology in enzyme kinetics An introduction to enzyme kinetics — An accessible set of on-line tutorials on enzyme kinetics Enzyme kinetics animated tutorial— An animated tutorial with audio 		

Розгорнуту інформацію щодо компетентностей, результатів навчання, методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни:

https://biochemistry.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=5948&Itemid=1408&lang=uk

Силабус затверджено на засіданні Вченої ради Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України

Протокол № 8 від 29. жовтня 2024 року

Гарант освітньо-наукової програми
академік НАН України
д.б.н., професор



Сергій КОМІСАРЕНКО