



Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України
Силабус навчальної дисципліни
«Внутрішньоклітинна Ca²⁺ сигналізація»

Спеціальність	091 Біологія
Освітня програма	091 «Біологія»
Освітні рівень	Доктор філософії / PhD
Статус дисципліни	Дисципліна вільного вибору аспіранта (ДВА.05)
Мова викладання	українська
Курс/ семестр	1 курс / II семестр
Кількість кредитів ЄКТС	1 (30 годин)
Розподіл за видами занять за годинами навчання	Лекції – 30 год.
Форма підсумкового контролю	Залік
Відповідальний відділ	Відділ біохімії м'язів, I корпус, 313 кабінет, +3(044) 234-92-68, http://www.biochemistry.org.ua/index.php/uk/2014-10-07-11-56-36/2014-10-07-10-45-48/departments-of-muscle-biochemistry
Викладач	Бабіч Лідія Григорівна – доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник відділу біохімії м'язів Інституту біохімії ім. О.В.Палладіна НАН України.
Контактна інформація викладача	Бабіч Лідія Григорівна – babich@biochem.kiev.ua
Дні занять	Згідно діючого розкладу занять http://biochemistry.org.ua/index.php/uk/aspirantura/osvitnia-prohrama/rozklad-zaniat
Передумови вивчення дисципліни	Курс «Внутрішньоклітинна Ca ²⁺ сигналізація» є складовою освітньо-наукової програми підготовки фахівців за третім рівнем вищої освіти «Доктор філософії», освітньо-наукова програма 091 «Біологія» і нерозривно пов'язаний із такими дисциплінами як «Біохімія», «Молекулярна біологія», «Фізична хімія».
Мета дисципліни.	В процесі вивчення спеціальної дисципліни „Внутрішньоклітинна Ca ²⁺ сигналізація” аспіранти формують уявлення про роль іонів Са як глобального вторинного посередника у біохімічних процесах клітини. Розглядається роль іонів Са у протіканні різноманітних біохімічних процесів. Вивчаються молекулярні механізми, які забезпечують надходження Са ²⁺ до клітин, компартменталізацію у клітинах та шляхи виведення у позаклітинний простір. Детально розглядаються структура та функція систем пасивного та активного транспортування цього катіона та молекулярні механізми регуляції їх активності. Увага приділяється також обміну іонів Са за патологічних станів.

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Загальні уявлення про роль іонів Ca^{2+} як універсального вторинного посередника.

Тема 2. Ca^{2+} канали плазматичної мембрани, саркоплазматичного ретикулула, мітохондрій. Загальні властивості та регуляція активності цих систем.

Тема 3. Ca^{2+} помпи та обмінники плазматичної мембрани, Ca^{2+} помпи саркоплазматичного ретикулула. Системи обміну Ca у мітохондріях. Загальні властивості та регуляція активності цих систем.

Змістовий модуль 2.

Тема 4. Методичні підходи до вивчення обміну Ca^{2+} у клітинах та субклітинних компартментах.

Тема 5. Внутрішньоклітинний Ca^{2+} та стрес ендоплазматичного ретикулула.

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 включають поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних занять й оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума – 60 балів).

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		100
T1	T2	T3	T4	T5	

20	20	20	20	20	
Шкала оцінювання: національна та ECTS					
Оцінка (за національною шкалою) / National grade		Мін. бал / Min. marks		Макс. Бал / Max. marks	
Національна диференційована шкала / National differentiated grade					
Відмінно / Excellent		90		100	
Добре / Good		74		89	
Задовільно / Satisfactory		60		73	
Незадовільно / Fail		0		59	
Національна недиференційована шкала / National undifferentiated grade					
Зараховано / Passed		60		100	
Не зараховано / Fail		0		59	
Шкала ЄКТС / ECTS grade					
A		90		100	
B		82		89	
C		74		81	
D		64		73	
E		60		63	
Fx		35		59	
F		1		34	
Навчально-методичне забезпечення	<p style="text-align: center;">Рекомендована література</p> <ol style="list-style-type: none"> Костерін С.О., Бабіч Л.Г., Шликов С.Г., Данилович Ю.В., Векліч Т.О., Мазур Ю.Ю. Біохімічні властивості та регуляція Ca²⁺-транспортувальних систем гладеньком'язових клітин (Київ: Наукова думка, 2016. – 210 с. ISBN 978-966-00-1548-7) Campbell AK. Intracellular Calcium, 2015.– John Wiley & Sons, Ltd. – 842 P. Masson B, Montani D, Humbert M, Capuano V, Antigny F. Role of Store-Operated Ca²⁺ Entry in the Pulmonary Vascular Remodeling Occurring in Pulmonary Arterial Hypertension. <i>Biomolecules</i>. 2021 Nov 27;11(12):1781. doi: 10.3390/biom11121781. Maltan L, Najjar H, Tiffner A, Derler I. <i>Cells</i>. 2021 Nov 28;10(12):3340. <u>Deciphering Molecular Mechanisms and Intervening in Physiological and Pathophysiological Processes of Ca²⁺ Signaling Mechanisms Using Optogenetic Tools</u>. doi: 10.3390/cells10123340. Wray S, Prendergast C, Arrowsmith S. <u>Calcium-Activated Chloride Channels in Myometrial and Vascular Smooth Muscle</u>. <i>Front Physiol</i>. 2021 Oct 15;12:751008. doi: 10.3389/fphys.2021.751008. eCollection 2021. Kobayashi T, Kurebayashi N, Murayama T. The Ryanodine Receptor as a Sensor for Intracellular Environments in Muscles. <i>Int J Mol Sci</i>. 2021 Oct 6;22(19):10795. doi: 10.3390/ijms221910795. 				

- Int J Mol Sci. 2021 Sep 30;22(19):10582. doi: 10.3390/ijms221910582.
8. Avila G, de la Rosa JA, Monsalvo-Villegas A, Montiel-Jaen MG. Ca(2+) Channels Mediate Bidirectional Signaling between Sarcolemma and Sarcoplasmic Reticulum in Muscle Cells. Cells. 2019 Dec 24;9(1):55. DOI: [10.3390/cells9010055](https://doi.org/10.3390/cells9010055)
9. Chen X, Cao R, Zhong W. Host Calcium Channels and Pumps in Viral Infections. Cells. 2019 Dec 30;9(1):94. DOI: [10.3390/cells9010094](https://doi.org/10.3390/cells9010094)
10. Delierneux C, Kouba S, Shanmughapriya S, Potier-Cartereau M, Trebak M, Hempel N. Mitochondrial Calcium Regulation of Redox Signaling in Cancer. Cells. 2020 Feb 12;9(2):432. DOI: [10.3390/cells9020432](https://doi.org/10.3390/cells9020432)
11. Elzamzamy OM, Penner R, Hazlehurst LA. The Role of TRPC1 in Modulating Cancer Progression. Cells. 2020 Feb 7;9(2):388. DOI: [10.3390/cells9020388](https://doi.org/10.3390/cells9020388)
12. Villalobo A, Berchtold MW. The Role of Calmodulin in Tumor Cell Migration, Invasiveness, and Metastasis. Int J Mol Sci. 2020 Jan 24;21(3):765. DOI: [10.3390/ijms21030765](https://doi.org/10.3390/ijms21030765)
13. Chami M, Checler F. Alterations of the Endoplasmic Reticulum (ER) Calcium Signaling Molecular Components in Alzheimer's Disease. Cells. 2020 Dec 1;9(12):E2577 DOI: [10.3390/cells9122577](https://doi.org/10.3390/cells9122577)
14. Bruce JIE, James AD. Targeting the Calcium Signalling Machinery in Cancer. Cancers (Basel). 2020 Aug 20;12(9):2351. DOI: [10.3390/cancers12092351](https://doi.org/10.3390/cancers12092351)
15. Gross S, Mallu P, Joshi H, Schultz B, Go C, Soboloff J. Ca²⁺ as a therapeutic target in cancer. Adv Cancer Res. 2020;148:233-317. DOI: [10.1016/bs.acr.2020.05.003](https://doi.org/10.1016/bs.acr.2020.05.003)

Розгорнуту інформацію щодо компетентностей, результатів навчання, методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни : <http://biochemistry.org.ua/index.php/uk/aspirantura/osvitnia-prohrama/sylabusy-prohramy-navchalnykh-dystsyplin/5806-dystsypliny-vilnoho-vyboru-aspiranta>

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

Протокол № 1 від 14. жовт. 2022 року

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



С.В. Комісаренко