



Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця
Національної академії наук України
Силабус навчальної дисципліни

МОЛЕКУЛЯРНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

ВК22

Галузь знань	Е «Природничі науки, математика та статистика» (09 Біологія)
Спеціальність	Е1 (091) «Біологія та біохімія»
Ступінь освіти	Доктор філософії
Освітньо-наукова програма	Біологія та біохімія (Біофізика: Фізіологія людини і тварин; Патологічна фізіологія)
Статус	Навчальна дисципліна вибіркового компонента з фахового переліку
Форма навчання	Денна / заочна
Семестровий контроль	Диференційований залік

Курс	2
Семестр	3

ECTS	3
Годин	90

Розподіл годин

Аудиторні години		Самостійна робота
Лекції	Практичні/Семінари	
32	4	54

Інформація про викладача

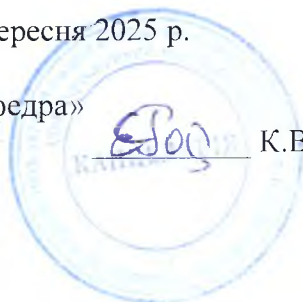
	Лекція	Практичні/семінарські
ПІБ	Розумна Наталія Миколаївна	Розумна Наталія Миколаївна
Вчене звання	-	
Науковий ступінь	к.б.н.	к.б.н.
Профіль викладача	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506067843	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506067843
e-mail	nata_nr@biph.kiev.ua	nata_nr@biph.kiev.ua

Розроблено- к.б.н. Розумна Н.М.

Поточна редакція від «11» вересня 2025 р.

Зав. відділу «Виpusкова кафедра»

Гарант ОНП, д.б.н.



К.В. Розова

МОЛЕКУЛЯРНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Молекулярні аспекти функціональних процесів» присвячена ознайомленню з проблемами, пов'язаними з вивченням базових принципів молекулярної організації живої клітини, які визначають нормальну функцію органів і організму в цілому та знайомить з сучасними науковими теоріями молекулярної будови та функцій клітин в нормі та при патології. У курсі приділяється увага результатам наукових досліджень, отриманих у останні роки, що стосуються молекулярних механізмів обробки інформації зовнішнього та внутрішнього середовищ, її сигнальної трансдукції та трансформації у відповідь та адаптацію організму.

Аспіранти будуть ознайомлені із молекулярними методологічними підходами до вивчення функцій систем організму, вивчать молекулярну структуру внутрішньоклітинних органел та внутрішньоклітинних і мембранозв'язаних рецепторів. Отримають наукові уявлення про молекулярні механізми фізіологічних функцій систем організму, навчатися обирати сучасні методи молекулярної фізіології і біофізики для дослідження функцій живої клітини.

Місце навчальної дисципліни в програмі навчання

Навчальна дисципліна «Молекулярні аспекти функціональних процесів» є вибірковою для аспірантів 2-го року навчання за спеціальністю Медицина.

Метою дисципліни є набуття аспірантами фундаментальних знань в галузі молекулярної фізіології, необхідних для розвитку наукового та методологічного кругозору в рамках тем досліджень Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАНУ, одержання професійної підготовки на сучасному рівні.

Необхідні навички

Дисципліна «Молекулярні аспекти функціональних процесів» має на меті навчити аспірантів основним поняттям молекулярної фізіології збудливих і незбудливих систем, загальним методологічним підходам до вивчення функції білкових систем, структур і функцій внутрішньоклітинних органел, внутрішньоклітинних і мембранозв'язаних рецепторів, молекулярних механізмів передачі клітинних сигналів, синаптичної передачі та молекулярних механізмів реалізації функцій внутрішніх органів в нормі та при деяких захворюваннях.

Рівень набуття знань

Після вивчення навчальної дисципліни «Молекулярні аспекти функціональних процесів» аспіранти повинні **знати**:

1. основні терміни та визначення дисципліни;
2. молекулярні основи фізіологічних лабораторних та інструментальних методів досліджень;
3. можливості використання наукового обладнання для дослідження молекулярних механізмів фізіологічних функцій;
4. механізми процесів, що відбуваються при реалізації фізіологічних функцій організму, на молекулярному рівні;

МОЛЕКУЛЯРНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Аспіранти повинні **вміти**:

1. здійснювати самостійний пошук й узагальнювати науково-дослідну та навчально-методичну літературу, й використовувати її у власних дослідженнях;
2. описувати молекулярні особливості функціонування структур фізіологічних систем організму;
3. використовувати отримані знання для планування експериментів та інтерпретації їхніх результатів.
4. оцінювати сучасні методи молекулярної діагностики та таргетної терапії.
5. пояснювати роль сигнальних мереж, регуляторних білків і транскрипційних факторів
6. аналізувати патогенетичні ланцюги на молекулярному рівні

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК4 – Здатність проводити наукові дослідження на професійному рівні, управління науковими проєктами та прийняття автономних рішень, дотримуватись норм безпеки, діяти творчо, ініціативно та наполегливо при вирішенні проблем.

ЗК7 – Здатність критично мислити, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

СК1 – Здатність планувати і здійснювати комплексні оригінальні біомедичні дослідження, створювати і інтерпретувати нові знання в біології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках. Здатність самостійно формулювати наукову проблему, висувати інноваційні гіпотези на стику біофізики та фізіології, розробляти дизайн дослідження, обирати адекватні біологічні моделі, а також отримувати результати, що мають суттєву наукову новизну та підтверджені публікаціями у провідних міжнародних виданнях (Scopus/WoS).

СК3 – Компетентність аналізувати дані проведених експериментів по дослідженню біофізичних і молекулярно-фізіологічних механізмів функціонування живих систем. Глибоке розуміння фізико-хімічних принципів організації біомембран, молекулярної фізіології іонних каналів та рецепторів, а також механізмів клітинної сигналізації в нормі та при моделюванні патологічних станів. Вміння застосовувати середовище R/RStudio або Python для статистичного аналізу, візуалізації та математичного моделювання біологічних процесів.

СК4 – Здатність усно і письмово презентувати, аргументувати та захищати результати наукових досліджень українською та англійською мовами, аналізувати англійськомовні наукові тексти за напрямом досліджень.

СК5 – Здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі біології, оцінювати та забезпечувати якість досліджень.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН1 – Концептуальні та методологічні знання поглибленого рівня в галузі біології та споріднених областях при застосуванні їх у власних дослідженнях у сфері біології та у викладацькій практиці.

ПРН2 – Системні знання для інтерпретації основних біологічних механізмів на організмовому, органному, клітинному та молекулярному рівнях.

ПРН7 – Відповідні знання, розуміння та здатність до використання методів аналізу даних та статистики на сучасному публікаційному рівні.

ПРН9 – Здатність до аналізу і синтезу систем об'єктів і процесів у живих організмах та їхніх компонентах, за допомогою комп'ютерних моделей і інформаційних технологій.



Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця
Національної академії наук України
Силабус навчальної дисципліни

Перелік тем, завдань та терміни виконання

4. Структура навчальної дисципліни

МОЛЕКУЛЯРНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

№	Тема	Кількість годин					
		Очне відділення			Заочне відділення		
		Л	Пр/С	СР	Л	Пр/С	СР
Змістовий модуль 1.							
1	Предмет, завдання, основні поняття та методи молекулярної фізіології. Сучасні уявлення про молекулярну будову клітини	2	2	2	2	2	2
2	Молекулярна організація клітинних мембран	2		2	2		2
3	Молекулярна організація над- та підмембранних структур. Міжклітинна взаємодія	2		4	2		4
4	Молекулярні механізми клітинної сигналізації	2		4	2	2	4
5	Молекулярні основи синаптичної передачі збудження	2	2	4	2		4
6	Молекулярні механізми внутрішньоклітинної Ca ²⁺ сигналізації	2		4	2		4
Змістовий модуль 2							
7	Молекулярна фізіологія органів чуття	2		4	2		4
8	Молекулярні аспекти дії гуморальних речовин	2		4	2		4
9	Молекулярні механізми функціонування клітин крові	2		4	2		4
10	Молекулярні механізми імунної системи	2		4	2		4
11	Молекулярна фізіологія серця та системи кровообігу	2		4	2		4
12	Молекулярні аспекти функціонування системи дихання	2		4	2		4
13	Молекулярні механізми функціонування шлунково-кишкового тракту.	2		2	2		2
14	Молекулярні механізми функціонування печінки та жовчного міхура, всмоктування речовин.	2		2	2		2
15	Молекулярна фізіологія видільної системи	2		2	2		2
16	Молекулярні механізми змін функціонування організму при деяких захворюваннях	2		4	2	4	4
Всього годин:		32	4	54	32	4	54

Л – Лекції

Пр/С – Практичні / Семінари

СР – Самостійна робота



Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця
Національної академії наук України
Силабус навчальної дисципліни

Теми семінарських/практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Змістовий модуль 1. Предмет, завдання та методи молекулярної фізіології <i>Підібрати статтю з методом дослідження молекулярної фізіології, проаналізувати як цим методом проводились експерименти і були отримані результати дослідження.</i>	2
2	Змістовий модуль 2. Молекулярні механізми змін функціонування організму при деяких захворюваннях. <i>Підготувати презентацію-виступ з поясненням молекулярних механізмів встановлених на сьогодні змін функціонування організму при певних захворюваннях (Хвороба Паркінсона, хвороба Гентінгтона, рак певних органів, епілепсія, серцево-судинні захворювання, енцефалопатії тощо).</i>	2

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет, завдання, основні поняття та методи молекулярної фізіології. Сучасні уявлення про молекулярну будову клітини. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибшого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	2
2	Молекулярна організація клітинних мембран <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибшого розуміння та розширення уявлень про предмет</i>	2
3	Молекулярна організація над- та підмембранних структур. Міжклітинна взаємодія. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибшого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4
4	Молекулярні механізми клітинної сигналізації. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибшого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4
5	Молекулярні основи синаптичної передачі збудження. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибшого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4
6	Молекулярні механізми внутрішньоклітинної Ca ²⁺ сигналізації. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибшого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4
7	Молекулярна фізіологія органів чуття. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибшого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4

МОЛЕКУЛЯРНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

8	Молекулярні аспекти дії гуморальних речовин. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибокого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4
9	Молекулярні механізми функціонування клітин крові. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибокого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4
10	Молекулярні механізми імунної системи. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибокого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4
11	Молекулярна фізіологія серця та системи кровообігу. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибокого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4
12	Молекулярні аспекти функціонування системи дихання. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибокого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4
13	Молекулярні механізми функціонування шлунково-кишкового тракту. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибокого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	2
14	Молекулярні механізми функціонування печінки та жовчного міхура, всмоктування речовин. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибокого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	2
15	Молекулярна фізіологія видільної системи. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибокого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	2
16	Молекулярні механізми змін функціонування організму при деяких захворюваннях. <i>Ознайомлення з науковою літературою та відеоматеріалами, пов'язаними з тематикою курсу, для глибокого розуміння та розширення уявлень про предмет.</i>	4

Система оцінювання

Виступ на семінарських/практичних заняттях (Пр/С) (0-3 бали), модульні контрольні роботи (МКР) (0-3 бали). Заохочуючі бали (1-2 бали) можуть застосовуватись при експрес-опитуванні в процесі лекції (на розуміння її суті). Підсумковий тест (диф.залік) – 40 балів. Сумарна оцінка за курс формується, виходячи з максимальної кількості балів - 100. Отримана в такий спосіб оцінка є підсумковою заліковою.

Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточний контроль та самостійна робота						Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
T1 ÷ T6	Пр/С 1	МКР 1	T7 ÷ T16	Пр/С 2	МКР 2	T1 ÷ T16	100
18 (6*3)	3	3	30 (10*3)	3	3	40	

МОЛЕКУЛЯРНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Семестрова атестація аспірантів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	A	зараховано
85-89	B	
75-84	C	
70-74	D	
60-69	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Засвоєння аспірантом програмного матеріалу змістового модуля вважається успішним, якщо рейтингова оцінка його становить не менше, ніж 60 балів за 100-бальною шкалою.

Додаткові умови допуску до заліку:

У разі виникнення спірних питань щодо не допуску аспірантів до семестрової атестації, вони вирішуються лектором дисципліни спільно із завідувачем кафедри.

Політика навчальної дисципліни

Відвідування занять є обов'язковим для всіх аспірантів.

Пропущені контрольні заходи можна перескласти у визначений викладачем час з дозволу завідувача кафедри. Аспіранти, які в поточному семестрі мали пропуски занять і до початку екзаменаційної сесії не засвоїли матеріал пропущених тем і розділів змістових модулів навчальної дисципліни та не подали обґрунтоване письмове пояснення причин пропущених занять, до семестрової атестації з відповідної дисципліни не допускаються.

Академічна доброчесність. Норми етичної поведінки

Політика та принципи академічної доброчесності визначені Законами України.

Норми етичної поведінки аспірантів і працівників визначені Статутом, відповідними законами, підзаконними актами України та відповідними положеннями Інституту.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Аспіранти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Рекомендована література

Основна:

1. Внутрішньоклітинна кальцієва сигналізація: структури і функції / П.Г. Костюк, О.П. Костюк, О.О. Лук'янець – Київ, "Наукова думка", 2010. – 175 с.
2. Шуба Я.М. "Основи молекулярної фізіології іонних каналів". – Київ, "Наукова думка", 2010. – 447 с.
3. Загальна цитологія: підручник / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, А. С. Пустовалов та ін; упорядкування Н. В. Скрипник. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2020. – 640 с. <https://biomed.knu.ua/institute-activity/educational/kafedry/kafedra-cytology/library-cytology/3451-zagalna-tsitologiya-pidruchnik.html>
4. Ahern, K., Rajagopal, I. and Tan, T. (2018) Biochemistry: Free For All (Version 1.3) Oregon State University.
5. Boron, W. and Boulpaep, E. (2017) Medical physiology (3d ed.). Elsevier.
6. Fox, S, and Rumpolski, K. (2016) Human Physiology (14th ed.) McGraw-Hill Education.
7. Fundamentals of Cell Biology Copyright © 2024 by Lauren Dalton and Robin Young <https://open.oregonstate.education/cellbiology/>
8. Gordon Betts J., Peter Desaix, Eddie Johnson, Jody E. Johnson, Oksana Korol, et al. (2022) Anatomy and Physiology 2e, Openstax, Rice University. <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/1-introduction>
9. Guyton, A. and Hall, J. (2021) Textbook of Medical Physiology (14th ed.) Elsevier.
10. Hille B., Ionic Channels of Excitable Membranes. Third edition. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., 2001. – 814 pp.
11. Jameson J. Larry, Anthony S. Fauci, Dennis L. Kasper, Stephen L. Hauser, Dan L. Longo, Joseph Loscalzo (2018) Harrison's Principles of Internal Medicine (20th ed.) McGraw-Hill Education.
12. Kaushansky K, Lichtman MA, Prchal JT, Levi MM, Burns LJ. Williams Hematology, 10th Edition: McGraw Hill LLC; 2021.
13. Kevin Ahern IR. Biochemistry Free and Easy: DaVinci Press; 2015.
14. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., et al. (2016) Molecular cell biology. 8th Edition, W.H. Freeman/Macmillan Learning, New York.
15. Nelson, David L. Lehninger Principles of Biochemistry. 8th Edition / D.L. Nelson, M.M. Cox – Macmillan Learning, 2021. – 4381 p.
16. Neuroscience / editors, Dale Purves, et al. (2018) Neuroscience (6th ed.) Oxford University Press USA.
17. Rhoades, K. and Bell, B. (2018) Medical Physiology: principles for Clinical Medicine (5th edition).Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer.
18. Sherwood, L. (2012) Fundamentals of Human Physiology (4th ed.) Cengage Learning, Inc.
19. Silverthorn, D. (2019) Human Physiology: An Integrated Approach (8th ed.) Pearson Education Limited .
20. Stanfield, C. (2017) Principles of Human Physiology (6th ed.) Pearson Education Limited.
21. Urry Lisa A., Michael L. Cain, Steven A. Wasserman, Peter V. Minorsky, Rebecca B. Orr, Neil A. Campbell. (2021) Campbell biology (12th ed.) Pearson Education, Inc, New York, NY.

МОЛЕКУЛЯРНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Додаткова:

1. Костерін С.О., Бабіч Л.Г., Шликов С.Г., Данилович Ю.В., Векліч Т.О., Мазур Ю.Ю. Біохімічні властивості та регуляція Ca^{2+} -транспортувальних систем мембранних структур гладеньком'язових клітин // Монографія. - Київ: - Наукова Думка, 2016. - 210 с.
2. Луньова, Г. Г. Клінічна біохімія: в трьох томах: підручник / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька [та 31 інших]; за загальною редакцією Луньової, Г.Г.; Міністерство охорони здоров'я України, Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика. - Львів : Видавництво " Магноліч", 2023.
3. Молекулярні механізми міжклітинної комунікації: монографія [Г.О. Ушакова, В.С. Недзвєцький, С.В. Кириченко]; за ред. проф. Г.О. Ушакової. – Дніпро: ЛІРА, 2018. – 216 с.

Інформаційні ресурси:

1. Електронний курс на освітній платформі Google Classroom - "Молекулярні аспекти функціональних процесів" <https://classroom.google.com/c/Njg3NTQ4Njg5MzU3?cjc=wgbgslv>
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
3. NCBI databases <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
4. Інститут фізіології ім. Богомольця <http://biph.kiev.ua/uk>
5. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua/>
6. Національна наукова медична бібліотека України <https://library.gov.ua/>
7. Е-bookua <https://e-bookua.org.ua/>
8. Електронна бібліотека Запорізького національного університету/Електронні ресурси бібліотеки http://library.znu.edu.ua/pro_biblioteku/365.ukr.html
9. Центр біохімії <http://biochemistry.com.ua>
10. Медична інформаційна мережа <https://www.medicinform.net/>