



**Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
**«Активні форми азоту і кисню за норми та патології»**

<b>Спеціальність</b>	091 Біологія та біохімія
<b>Освітня програма</b>	091 «Біологія та біохімія»
<b>Освітні рівень</b>	Доктор філософії / PhD
<b>Статус дисципліни</b>	Дисципліна вільного вибору аспіранта (ДВА.06)
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Курс/ семестр</b>	2 курс / I семестр
<b>Кількість кредитів ЄКТС</b>	1 (30 годин)
<b>Розподіл за видами занять за годинами навчання</b>	Лекції – 15 год. Самостійна робота – 14 год. Консультації – 1 год.
<b>Форма підсумкового контролю</b>	Залік
<b>Відповідальний відділ</b>	Відділ біохімії м'язів, I корпус, 217 кабінет, +3(044) 235-60-96, <a href="https://biochemistry.org.ua/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=5525&amp;Itemid=300&amp;lang=uk">https://biochemistry.org.ua/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=5525&amp;Itemid=300&amp;lang=uk</a>
<b>Викладач</b>	<b>Данилович Юрій Володимирович</b> - провідний науковий співробітник відділу біохімії м'язів Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник.
<b>Контактна інформація викладача</b>	Данилович Юрій Володимирович – danylovychy@biochem.kiev.ua
<b>Дні занять</b>	Згідно діючого розкладу занять <a href="https://drive.google.com/drive/u/1/my-drive">https://drive.google.com/drive/u/1/my-drive</a>
<b>Передумови вивчення дисципліни</b>	Курс «Активні форми азоту і кисню за норми та патології» 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».
<b>Метою</b> викладання навчальної дисципліни «Активні форми азоту і кисню за норми та патології» є одержання аспірантами сучасних уявлень про роль активних сполук азоту та кисню в організмі тварин.	
<b>Зміст навчальної дисципліни</b>	
<b>Змістовий модуль 1.</b> «Особливості та регуляція метаболізму окислів азоту в організмі ссавців. Функціональне значення NO».	
<b>Тема 1.</b> Загальні уявлення про роль активних форм азоту і кисню.	
<b>Тема 2.</b> NO-синтазна реакція в тканинах ссавців. Регуляція синтезу та активності NO-синтаз.	
<b>Тема 3.</b> Функціональна роль NO в клітинах і тканинах. Синтез NO в умовах дефіциту кисню.	

**Змістовий модуль 2.** «Оксид азоту в мітохондріях та прокаріотичних організмах. Патогенез окремих захворювань і їх терапія у зв'язку із порушенням обміну NO. Оксид азоту як регулятор клітинного циклу».

**Тема 4.** NO-синтаза у прокаріотів. Мітохондрії та оксид азоту

**Тема 5.** Патогенез окремих захворювань людини у зв'язку із порушенням обміну NO. Оксид азоту і апоптоз.

**Змістовий модуль 3.** «Біохімічна характеристика активних форм кисню та їх функціональна роль в клітинах. Редокс-регуляція активності генів».

**Тема 6.** Особливості метаболізму та функціональна роль активних форм кисню.

**Програмні результати навчання**

PH01. 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.

PH02. Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та складних ідей.

PH05. Знати праці провідних зарубіжних вчених, наукові школи та фундаментальні праці у галузі дослідження, формулювати мету власного наукового дослідження.

PH08. 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.

PH11. 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 100
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3	
T1	T2	T3	T6	T7	T6	
15	15	15	20	20	15	

<b>Шкала оцінювання: національна та ECTS</b>			
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
<b>Навчально-методичне забезпечення</b>	<b>Рекомендована література</b>		
	<p><b>Базова:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бурлака А.П., Сидорик Є.П. Радикальні форми кисню та оксиду азоту при пухлинному процесі. - К.: Наукова думка, 2006. – 227 с.</li> <li>2. Проскураков С.Я., Коноплянников А.Г., Иванников А.И. Биология окиси азота // Усп. совр. биол. – 1999. – т. 119, № 4. – С. 380-395.</li> <li>3. Gertz I. Lichtenstein. Nitroxides. Springer Series in Materials Science, Vol 292. Springer Nature Switzerland AG 2020. doi.org/10.1007/978-3-030-34822-9</li> <li>4. Oxidative Stress. Eustress and Distress. Helmut Sies (Ed.) Elsevier , Academic Press. 2020. Danylovyh H.V., Danylovyh Yu.V. Biochemical and molecular-physiological aspects of the nitric oxide action in the utera. Ukr. Biochem. J. 2021,</li> <li>5. Данилович Ю.В., Данилович Г.В. Активні форми азоту і кисню в біохімічних процесах транспорту іонів кальцію та поляризації субклітинних структур гладенького м'яза / Ю.В. Данилович, Г.В. Данилович. - К.: Наук. думка. – 2019, 238 с.</li> <li>6. Wu R., Li S., Hudlikar R. et al. Redox signaling, mitochondrial metabolism, epigenetics and redox active phytochemicals. Free Radic Biol Med. 2022, V. 179. P. 328-336. doi: 10.1016/j.freeradbiomed. 2020.12.007.</li> <li>7. Maria Clara Franco, Maria C. Carreras, Luciana Hannibal. Molecular Basis of Redox Signaling. Oxid. Med. Cell Longev. 2019. doi: 10.1155/2019/6414975</li> <li>8. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология:</li> </ol>		

учебное пособие для студентов медицинских вузов. – М.: МИА, 2007. – 536 с.

9. Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Курилова Л.С. Механизмы внутриклеточной сигнализации. – С.-Петербург: изд-во С.-Петер. госунивер., 2003. – 208 с.

10. Helmreich E.J.M. The biochemistry of cell signalling. – Oxford Univer. press, 2002. – 358 p.

11. Серая И.П., Нарциссов Я.Р. Современные представления о биологической роли оксида азота // Усп. совр. биол. – 2002. – т. 122, № 3. – С. 249-258.

**Допоміжна:**

1. Levine A.B., Punihaole D., Levine T.B. Characterization of the role of nitric oxide and its clinical application // Cardiology. – 2012. – V. 122. – P. 55-68.

2. Palm F., Onozata M.L., Luo Z., Wilcox C.S. Dimethylarginine dimethylaminohydrolase (DDAH): expression, regulation, and function in the cardiovascular and renal systems // Am. J. Physiol. – 2007. – V. 293. – P. H3227-H3245.

3. Bryan N.S., Bian K., Murad F. Discovery of the nitric oxide signaling and targets for drug development // Front. Biosci. – 2009. – V. 14. – P. 1-18.

4. Реутов В.П. Цикл оксида азота в организме млекопитающих и принцип цикличности // Биохимия. – 2002. – т. 67, вып. 3. – С. 353-376.

5. Серая И.П., Нарциссов Я.Р. Современные представления о биологической роли оксида азота // Усп. совр. биол. – 2002. – т. 122, № 3. – С. 249-258.

6. Matoba T., Shimokawa H. Hydrogen peroxide is an endothelium-derived hyperpolarizing factor in animals and humans // J. Pharmacol. Sci. – 2003. – V. 92. – P. 1-6.

7. Beckman J.S., Koppenol W.H. Nitric oxide, superoxide, and peroxynitrite: the good, the bad, and the ugly // Am. J. Physiol. – 1996. – V. 271. – P. C1424-C1437.

8. Сорокин Д.Ю. Нитрификация в тканях млекопитающих // Усп. совр. биол. – 1991. – т. 111, вып. 2. – С. 201-206.

9. Горен А.К.Ф., Майер Б. Универсальная и комплексная энзимология синтазы оксида азота // Биохимия. – 1998. – т. 63, вып. 7. – С. 870-880.

*Розгорнуту інформацію щодо компетентностей, результатів навчання, методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни : <https://drive.google.com/drive/u/1/my-drive>*

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

Протокол №\_\_ від \_\_.\_\_\_\_\_.2023 року

Гарант освітньо-наукової програми  
академік НАН України,

9. Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Курилова Л.С. Механизмы внутриклеточной сигнализации. – С.-Петербург: изд-во С.-Петер. госунивер., 2003. – 208 с.
10. Helmreich E.J.M. The biochemistry of cell signalling. – Oxford Univer. press, 2002. – 358 p.
11. Серая И.П., Нарциссов Я.Р. Современные представления о биологической роли оксида азота // Усп. совр. биол. – 2002. – т. 122, № 3. – С. 249-258.

**Допоміжна:**

1. Levine A.B., Punihaole D., Levine T.B. Characterization of the role of nitric oxide and its clinical application // Cardiology. – 2012. – V. 122. – P. 55-68.
2. Palm F., Onozata M.L., Luo Z., Wilcox C.S. Dimethylarginine dimethylaminohydrolase (DDAH): expression, regulation, and function in the cardiovascular and renal systems // Am. J. Physiol. – 2007. – V. 293. – P. H3227-H3245.
3. Bryan N.S., Bian K., Murad F. Discovery of the nitric oxide signaling and targets for drug development // Front. Biosci. – 2009. – V. 14. – P. 1-18.
4. Реутов В.П. Цикл оксида азота в организме млекопитающих и принцип цикличности // Биохимия. – 2002. – т. 67, вып. 3. – С. 353-376.
5. Серая И.П., Нарциссов Я.Р. Современные представления о биологической роли оксида азота // Усп. совр. биол. – 2002. – т. 122, № 3. – С. 249-258.
6. Matoba T., Shimokawa H. Hydrogen peroxide is an endothelium-derived hyperpolarizing factor in animals and humans // J. Pharmacol. Sci. – 2003. – V. 92. – P. 1-6.
7. Beckman J.S., Koppenol W.H. Nitric oxide, superoxide, and peroxynitrite: the good, the bad, and the ugly // Am. J. Physiol. – 1996. – V. 271. – P. C1424-C1437.
8. Сорокин Д.Ю. Нитрификация в тканях млекопитающих // Усп. совр. биол. – 1991. – т. 111, вып. 2. – С. 201-206.
9. Горен А.К.Ф., Майер Б. Универсальная и комплексная энзимология синтазы оксида азота // Биохимия. – 1998. – т. 63, вып. 7. – С. 870-880.

*Розгорнуту інформацію щодо компетентностей, результатів навчання, методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни : <https://drive.google.com/drive/u/1/my-drive>*

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

Протокол № 7 від 11. 07 .2023 року

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



*[Handwritten signature]*

С.В. Комісаренко