

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Кафедра мікробіології та імунології



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІМУНОЛОГІЯ

для здобувачів освіти

галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»
спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
освітній ступінь «Бакалавр»
освітня програма «Біотехнологія»
вид дисципліни обов'язкова

Форма здобуття освіти	<u>денна</u>
Навчальний рік	<u>2025/2026</u>
Семестр	<u>4</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>3</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>екзамен</u>

Викладачі: проф. чл.-кор. НАН України Колибо Д.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2025

Розробник: Сківка Л.М. д.б.н., професор, кафедра мікробіології та імунології;
Колибо Д.В., доктор біологічних наук, професор, чл.-кор. НАН
України, завідувач лабораторії імунобіології Інституту біохімії ім.
О.В. Палладіна НАН України

ЗАТВЕРДЖЕНО

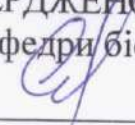
Зав. кафедри мікробіології та імунології

 (Лариса СКІВКА)

Протокол № 23 від « 17 » червня 2025 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри біохімії

 (Олексій САВЧУК)
(підпис)

Протокол № 32 від « 28 » 05 2025 р.

Схвалено науково – методичною комісією
ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол від «24» червня 2025 року № 9

Голова науково-методичної комісії  (Тетяна ШЕВЧЕНКО)

« 24 » 06 2025 року

1. Мета дисципліни – сформувати у студентів систему знань про будову та функції імунної системи, класифікацію та механізми дії клітинних і гуморальних специфічних і неспецифічних засобів імунного захисту, закономірності розвитку первинної і вторинної імунної відповіді та імунологічної пам'яті, механізми формування природного та штучного імунітету.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Успішне опанування курсів «Фізіологія людини та тварин», «Біологія клітини», «Біологія індивідуального розвитку», «Мікробіологія», «Біохімія».

2. Вміти самостійно застосовувати знання з біологічних дисциплін, брати участь у диспутах та грамотно обґрунтовувати свою точку зору.

3. Володіння елементарними навичками самостійного пошуку інформації при роботі з науковою та науково-методичною літературою, вміти її узагальнювати.

4. Володіти елементарними навичками роботи з матеріалами та обладнанням, що використовуються в біологічній лабораторії, базовими навичками роботи зі світлопольним мікроскопом та з лабораторними тваринами.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Імунологія – медико-біологічна наука, яка вивчає будову та всі аспекти функціонування імунної системи організму. Навчальна дисципліна «Імунологія» охоплює розгляд будови та основних функцій імунної системи: підтримку гомеостазу внутрішнього середовища організму та регуляторну. У курсі лекцій вивчаються клітинні і гуморальні чинники імунної реактивності, механізми формування вродженої та адаптивної імунної резистентності, патологічні імунні реакції та засоби контролю імунної відповіді. Особлива увага приділяється сучасним аспектам теорії активації імунної реакції, тригерним факторам метаболічної поляризації ефекторних клітин імунітету. Проводиться огляд сучасних імунологічних методів дослідження та прикладних аспектів імунології (імунодіагностика, імунопрофілактика, імунотерапія).

4. Завдання (навчальні цілі):

1. сформувати систему знань стосовно функцій, структурної організації імунної системи та механізмів імунітету;

2. сформувати сучасні уявлення про класифікацію тригерних чинників імунної реакції;

3. сформувати систему знань про клітинні та гуморальні засоби вродженого та адаптивного імунного захисту, закономірності розвитку імунної відповіді та механізми формування імунної пам'яті;

4. навчити орієнтуватися в основних групах імунологічних методів та їх застосуванні у фундаментальних наукових та прикладних дослідженнях;

5. сформувати уявлення про сучасні напрямки розвитку імунології і суміжних з нею наук, для майбутньої професійної орієнтації.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти (шостий рівень НРК України), галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія», спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія») дисципліна забезпечує набуття студентами таких *компетентностей*:

інтегральна: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

загальної:

ОК 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

спеціальні (фахові, предметні):

СК11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

СК13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

СК24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати будову імунної системи ссавців: тканини, первинні, вторинні і третинні лімфоїдні органи.	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1, проміжне тестування, іспит	15
1.2	Знати механізми функціонування ефекторних клітин вродженого імунітету.	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1, проміжне тестування, іспит	15
1.3	Знати перелік та механізми дії засобів гуморального неспецифічного імунітету	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1, проміжне тестування, іспит	15
1.4	Знати будову і властивості антитіл як засобів гуморального специфічного імунітету	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота 2, проміжне тестування, іспит	15

1.5	Знати ефекторні механізми клітин адаптивного імунітету	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота 2, проміжне тестування, іспит	10
1.6	Знати відмітні особливості розвитку первинної і вторинної імунної відповіді, формування імунної пам'яті	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота 2, проміжне тестування, іспит	5
2.1	Вміти у лабораторних умовах ідентифікувати первинні і вторинні лімфоїдні органи у ссавців, виділяти ефекторні клітини вродженого імунітету та проводити їх морфологічну і функціональну характеристику;	Лабораторна робота, самостійна робота	Звіт по лабораторній роботі	5
2.2	Володіти основними прийомами імунізації лабораторних тварин.	Лабораторна робота, самостійна робота	Звіт по лабораторній роботі	5
2.3	Володіти основними принципами постановки серологічних методів аналізу.	Лабораторна робота, самостійна робота	Звіт по лабораторній роботі	5
2.4	Орієнтуватися в системі імунологічних методів досліджень та їх застосування для оцінки імунної реактивності у лабораторних тварин	Лекція, самостійна робота	Звіт по лабораторній роботі	5
3.1	Вміти працювати в групі при проведенні імунологічних методів дослідження, аналізі отриманих лабораторних показників.	Лабораторна робота, самостійна робота	Звіт по лабораторній роботі	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код) Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1
ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.	+		+			+			+		+
ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.	+	+		+			+		+	+	+

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізикохімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.					+	+	+	+	+	+	+
--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 – РН1.1; 1.2; 1.3 – 15 балів/ 7,5 балів
2. Модульна контрольна робота 2 – РН 1.4; 1.5; 1.6 – 20 балів/ 10 балів
3. Проміжне тестування РН 1.1-1.6 – 10 балів/ 5 балів
4. Звіт по лабораторній роботі – РН 2.1; 2.2; 2.3; 2.4, 3.1 – 15 балів / 7,5 балів

- підсумкове оцінювання у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компонента в цілому, підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання (під час проведення аудиторних занять; оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Форма проведення іспиту – письмова, вид завдань - тестові завдання. Результатами навчання, які оцінюються під час проведення іспиту, є РН 1.1-1.6. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 40 балів за 100 бальною шкалою.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

- умови допуску до підсумкового екзамену:

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є написання 2 модульних контрольних робіт та відпрацювання всіх лабораторних робіт. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.

7.2 Організація оцінювання:

Модульні контрольні роботи 1 і 2 проводяться після завершення лекцій з розділів 1 і 2 відповідно. Проміжне тестування проводиться упродовж лекційного курсу після завершення лекцій з тем 1 та 2 розділу 1, та після завершення теми 4 розділу 2. Звіти по лабораторних роботах у формі тестів проводяться двічі на семестр після завершення лабораторних занять до розділів 1 і 2, відповідно.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	Номер і назва теми*	Кількість годин			
		Лекції	Лабораторні заняття	Консультації	Самостійна робота
Розділ 1 Будова і функції імунної системи ссавців. Вроджений імунітет.					
1	Тема 1. Загальні поняття і термінологія в імунології. Будова і функції імунної системи ссавців	2	4		6
	Лекція 1. Загальні поняття і термінологія в імунології. Будова і функції імунної системи ссавців	2			
	Лабораторна робота 1. Організація лабораторії імунології		2		
	Лабораторна робота 2. Органи лімфоїдної системи ссавців на прикладі нелінійної миші.		2		
	Самостійна робота Будова лімфатичної системи людини. Схема гемопоєзу.				6
2	Тема 2. Гуморальні засоби вродженого імунітету	2			8
	Лекція 2. Антимікробні пептиди. Система інтерферонів. Система комплементу.	2			
	Самостійна робота Імунобіотики. Технологія виробництва, характеристики				8
3	Тема 3. Клітинні засоби вродженого імунітету	4	6		8
	Лекція 3. Ефекторні механізми мієлоїдних клітин	2			
	Лекція 4. Запалення	1			
	Лабораторна робота 3-4. Вивчення лейкоцитарної формули людини		4		
	Лабораторна робота 5. Виділення лейкоцитів периферичної крові методом осмотичного лізису еритроцитів.		2		
	Самостійна робота Застосування тромбоцит-збагаченої плазми у репаративних процесах та при тканинній реконструкції				8
	Модульна контрольна робота 1	1			
Розділ 2 Адаптивний імунітет. Прикладні аспекти імунології.					
4	Тема 4. Гуморальний адаптивний імунітет	4	10		6
	Лекція 5. Будова молекули імуноглобуліну. Біосинтез імуноглобулінів.	2			
	Лекція 6. Ізотипи антитіл. Антитілозалежні імунні реакції.	2			
	Лабораторна робота 6. Виділення лейкоцитарних концентратів з периферичної крові.		2		
	Лабораторна робота 7. Приготування корпускулярних антигенів. Стандартизація клітинних суспензій.		2		
	Лабораторна робота 8. Способи введення імуногенів		2		
	Лабораторна робота 9. Приготування імунної антисироватки		2		
	Лабораторна робота 10. Реакція бактерійної аглютинації		2		
	Самостійна робота Дволанцюгові антитіла. Нанотіла: біотехнологія, терапевтичне застосування.				6
	5	Тема 5. Клітинний адаптивний імунітет	4	4	
	Лекція 7. Антигенпрезентація. Головний комплекс гістосумісності.	2			
	Лекція 8. Ефекторні реакції адаптивного клітинного імунітету.	2			

	Лабораторна робота 11. Оцінка функціональної активності фагоцитів.		2		
	Лабораторна робота 12. Імуноферментний аналіз.		2		
	Самостійна робота Особливості клітинного репертуару імунної системи слизових оболонок. Клітинний склад ефекторів імунітету в шкірі.				10
	Самостійна робота Лімфоїдні клітини вродженого імунітету.				4
6	Тема 6. Прикладні аспекти імунології	4			3
	Лекція 9. Прикладні аспекти імунології	3			
	Самостійна робота Моноклональні антитіла у терапії захворювань людини. Діагностичне застосування поліклональних антисироваток та поліклональних моноспецифічних антитіл				3
	Модульна контрольна робота 2	1			
	Консультації			1	
	ВСЬОГО	20	24	1	45

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі (вибрати необхідне):

Лекцій – **20 год.**

Лабораторні заняття - **24 год.**

Консультації - **1 год.**

Самостійна робота - **45 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основна: (Базова)

1. Імунологія. Підручник. Вершигора АЮ, Пастер ЄУ, Колибо ДВ. та ін. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011, 559с.
2. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму з дисципліни «Імунологія» для студентів 2 курсу (ОР «Бакалавр»), що навчаються за ОП «Біологія» / Упорядн. Л.М. Сківка, М.П. Рудик, Ю.В. Швець, Н.В. Сенчило, Н.М. Храновська, А.А. Стасенко А.А. Електронне видання, 2022 - 82 с.
3. Jeneway CA, Travers P, Walport M, Shlomchik M Immunology: the immune system in health & disease: Fifth edition: New York and London: Garland Publishing; 2002:732 p.
4. Burmester GR, Pezzutto A. Color atlas of immunology. N.Y.: Thieme, 2007, 369 p.
5. Якобисяк М. Імунологія (підручник) / Під редакцією Чоп'як В.В. (переклад)// Нова Книга.-Вінниця.-2004.-672 с.
6. Мікробіологія, вірусологія, імунологія/ Ситник І.О., Климнюк С.І., Творко М.С.. – Т.:Видавництво мед універ.,2009.-392с.
7. Основи імунології/ Творко М.С., Климнюк С.І.,Ткачук Н.І.- Т.:Видавництво мед універ.,- 2009.- 297с.
8. Ганнонг В.Ф. Фізіологія людини. – Л.: Бак. – 2002. – 784 с.

Додаткова:

1. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія/ Під ред. В.П. Широбокова — Вінниця : Нова Книга, 2011. — С. 194-195.

2. A.A. Siromolot, O.I. Krynina, D.V. Kolybo, S.V. Komisarenko. Antiproliferative and apoptotic effects of anti-human HB-EGF neutralizing polyclonal antibodies in vitro. *Experimental oncology*, 2020; 42(1): 25-30.
3. A.A. Siromolot, T.O. Chudina, I.S. Danilova, E.M. Rekalova, D.V. Kolybo, S.V. Komisarenko.
Specificity and sensitivity of the new test for serological evaluation of tuberculosis using MPT83-MPT63 fusion antigen and factors affecting testing. *Ukr. Biochem. J.*, 2018; 90(6): 41-48.
4. Rudyk MP, Pozur VV, Voieikova DO, Hurmach YV, Khranovska NM, Skachkova OV, Svyatetska, VM, Fedorchuk OG, Skivka LM, Berehova TV, Ostapchenko LI. Sex-based differences in phagocyte metabolic profile in rats with monosodium glutamate-induced obesity. *Sci Rep*. 2018;8(1):5419. doi: 10.1038/s41598-018-23664-0
5. Dovhyi R., Butenko G., Skivka L. The effect of of mesenchymal stromal cells on arginase activity and nitric oxide produced by mouse macrophages // *Ukr. Biochem. J.* – 2017. - Vol. 89, N 3. – P.25-30.
7. Basic Immunology by Abul K. Abbas and Andrew H. Lichtman, Saunders, 2001. 309 pages.
8. William E.Paul, Fundamental Immunolgy/ Philadelphia, Pa, USA, Lippincott Williams & Wilkins. – 2013. - 1267 P.
9. Cellular and Molecular immunology/ AbulK.Abbas, Andrew H.Lichtmann, Shiv. Pillai, Updated 6-th edition . – Pe, USA, Saunreds Elsevier. – 2009. – 543 p
10. Julius M.Cruse, Robert E.Lewis. – Illustrated Dictionary of Immunology, 3-rd edition / NW, USA, CRC Press. – 2009. – 806 p.
11. Alberts, B. Molecular Biology of the Cell. / B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis [et al]. – N.Y., 2013.
12. R. A. Goldsby, T. J. Kindt, and B. A. Osborne. *Kuby Immunology*, 4th edition, W. H. Freeman and Co., , 2000, 609 p.
13. Lodish, H. Molecular cell biology. / H. Lodish, A. Berk, A. Kaiser [et al] – N.Y., 2013.