

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра біохімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри біохімії
біологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 15 від «13» 02 2023 р.)

Завідувач кафедри  проф. Наталія СИБІРНА

Силабус навчальної дисципліни
« МОЛЕКУЛЯРНО-КЛІТИННІ ОСНОВИ ІМУНІТЕТУ »,
що викладається в межах ОПІ Біохімія
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів
спеціальності 091 – Біологія та біохімія

**Силабус курсу «Молекулярно-клітинні основи імунітету»
2023–2024 н.р.**

Назва курсу	Молекулярно-клітинні основи імунітету
Адреса викладання курсу	вул. Грушевського 4, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра біохімії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія, спеціальність 091 “Біологія та біохімія”
Викладачі курсу	Завідувачка кафедри біохімії, д.б.н., професор Сибірна Наталія Олександрівна
Контактна інформація викладачів	nataliya.sybirna@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	щосереди, 11:00–12:00 год (вул. Грушевського 4, ауд. 314)
Сторінка курсу	https://bioweb.lnu.edu.ua/course/molekulyarno-klitynni-osnovy-imumitetu
Інформація про курс	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов’язкові для того, щоб набути компетентності з питань молекулярної і клітинної імунології, її фундаментального і прикладного значення для вирішення завдань, оперуючи закономірностями діяльності імунної системи та її функціональних відділів. Тому у курсі представлено як теоретичні, так і практичні знання щодо біохімічних особливостей і структурно-функціональної організації імунної системи, а саме її клітинної і гуморальної ланок, а також вродженого і набутого імунітету.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Молекулярно-клітинні основи імунітету» є нормативною дисципліною зі спеціальності 091 “Біологія та біохімія” для освітньої програми магістр, яка викладається в I семестрі в обсязі 4,0 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою). Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів: 1. Молекулярні механізми формування імунної відповіді 2. Клітинні основи імунітету. Імунні процеси на рівні цілого організму.
Мета та цілі курсу	Метою вивчення нормативної дисципліни « Молекулярно-клітинні основи імунітету » є формування всебічно розвиненої особистості з науковим світоглядом та практичними навичками, що дозволять відразу приступити до виконання посадових обов’язків молодого фахівця і набувати нові знання з даної галузі. Для цього у даній дисципліні основна увага приділяється розкриттю молекулярних та клітинних основ імунітету з урахуванням особливостей будови молекул, які розпізнаються

	(антигени) і розпізнають (антитіла).
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функціональна біохімія : підручник : [для студ. вищ. навч. закл.] / [Н. О. Сибірна, Г. Я. Гачкова, І. В. Бродяк, К. А. Сибірна, М. Р. Хохла, М. В. Сабадашка] ; за ред. проф. Н. О. Сибірної. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 644 с. – (Серія «Біологічні Студії»). 2. Скок М. В. Основи імунології. – Київ: Фітосоціоцентр, 2002. – 152 с. 3. Пастер Є. У., Овод В. В., Позур В. К., Віхоть М. Є. Імунологія: практикум. – Київ: Вища школа, 1989. – 304 с. <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Res P., Spits H. Developmental stages in the human thymus Sem. // Immunol. 1999. – 11: 39–46. 2. Rodewald H. R. Pathways from hematopoietic stem cells to thymocytes // Curr. Opin. Immunol. – 1995. – 7: 176–187. 3. Zinkernagel R. M., Bachmann M. F., Klindig T. M. et al. On immunological memory // Ann Rev.Immunol. – 1996. – 14: 333–367. 4. Zinkernagel R. M., Doherty P. C. The discovery of MHC restriction // Immunol. Today. – 1997. – 18: 14–17. 5. Zepp F., Knuf M., Habermehl P. et.al. Pertussis-specific cell-mediated immunity in infants after vaccination with a tricomponent acellular pertussis vaccine // Infect Immun. – 1996. – 10: 4078–4084. 6. Zielen S., Buhring I. Vaccination of chronically ill children // Z. Arztl Fortbild Qualitatssich. – 1997. – 91: 213–217. 7. Zimmerman R. K., Ruben F. L., Ahwesh E. R. Influenza, influenza vaccine, and amantadine/rimantadine // J. Fam. Pract. – 1997. – 45: 107–122. 8. Ганнонг В. Ф. Фізіологія людини. – Л.: Бак, 2002. – 784 с. 9. Маслянюк Р. П. Основи імунології. – Л.: Вертикаль, 1999. – 471 с. 10. Передерий В. Г., Земсков А. М., Бычкова Н. Г., Земсков В. М. Иммуный статус, принципы его оценки и коррекции иммунных нарушений. – Киев. – 1995. – 210 с. 11. Пинчук В. П. Иммуноцитохимия и моноклональные антитела в онкогематологии. – К., 1990. – С. 186–199.
Тривалість курсу	один семестр
Обсяг курсу	120 год, з яких 48 год аудиторних занять, з них 32 год лекцій, 16 год практичних занять, та 72 год самостійної роботи
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде: знати основні положення сучасної імунології з урахуванням біохімічних особливостей організації імунокомпетентних

клітин крові. Студент повинен мати глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу. Мати чіткі адекватні наукові уявлення про закономірності діяльності імунної системи, її функціональних відділів, вільно володіти поняттями та лексикою і термінологією даної дисципліни, знати основні проблеми навчальної дисципліни, її мету та завдання;

вміти:

- опанувати методологією основних імунологічних досліджень, вміти грамотно інтерпретувати їхні результати. Студенти мають оволодіти основними навичками роботи з біологічним матеріалом, спеціальним устаткуванням, набути вміння проводити рутинні методики, що є базовими для даної галузі. Володіти вміннями на рівні професійної компетенції – застосовувати набуті знання у педагогічній діяльності;
- за значеннями факторів природної резистентності, визначати стан природного імунітету;
- за даними, наведеними в імунограмі, аналізувати стан різних ланок імунітету;
- визначати рівень природної резистентності організму за показниками клітинних і гуморальних факторів природної резистентності;
- у людини або експериментальної тварини визначати тип органу імунної системи керуючись інформацією щодо клітинного складу даного органу та імунною функціональною активністю його клітин.

Дисципліна «Молекулярно-клітинні основи імунітету» забезпечує здобуття загальних компетентностей (ЗК), фахових компетентностей (ФК) і програмних результатів навчання (ПР), передбачених освітньо-професійною програмою «Біохімія» другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 «Біологія та біохімія»:

- ФК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.
- ФК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- ФК 13. Розуміння молекулярних механізмів інтеграції метаболічних процесів, що здійснюються на рівні клітини, тканини, органу, які забезпечують гомеостаз цілого організму.
- ФК 14. Знання про молекулярно-клітинні та біохімічні основи функціонування різних типів клітин, тканин, органів та організму, загалом.

	<ul style="list-style-type: none"> • ПР02. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації. • ПР04. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї. • ПР06. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень. • ПР07. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників. • ПР18. Вміти прогнозувати розвиток патологічних змін у людей з різним імунологічним статусом та оцінювати ефективність терапії, використовуючи молекулярно-клітинні та біохімічні основи функціонування імунної системи.
Ключові слова	Антиген, антитіло, лімфоцит, аутоімунні патології, вакцинація
Формат курсу	очний
	проведення лекцій, практичних занять та консультацій для кращого розуміння тем
Теми	Наведено у табл. 1
Підсумковий контроль, форма	іспит у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з біохімії, цитології, імунології, фізіології людини і тварин, молекулярної біології
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	лекції, презентації (ілюстрація, демонстрація), розповіді, пояснення, розв'язування вправ і задач, дискусія
Необхідне обладнання	персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні/самостійні тощо: 20 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 20; • контрольні заміри (модулі): 30 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 30; • за іспит студент отримує 50 балів. <p>Іспит студент отримує на підставі результатів виконання ним усіх видів робіт на практичних заняттях та контрольних замірів протягом семестру.</p> <p>Академічна доброчесність. Роботи здобувачів є винятково оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності (відсутність посилань на</p>

	<p>використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання у роботу інших аспірантів та ін..) не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять. Усі аспіранти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Аспіранти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Аспіранти зобов'язані дотримуватись усіх строків визначених для виконання письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку аспіранти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Аспіранти заохочуються до використання також іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
<p>Питання до модульних контролів (замірів знань)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Історія розвитку імунології. 2. Неімунні механізми захисту організму. 3. Еволюційне виникнення імунної системи. 4. Імунна система та загальна схема розвитку імунної відповіді. 5. Фази імунної відповіді. 6. Антигени. Класифікація антигенів. 7. Поняття антигенності та імуногенності. 8. Поняття антигенної детермінанти або епітопа. 9. Хімічна природа антитіл. Загальна будова антитіл. Фрагментація імуноглобулінів. 10. Структура імуноглобулінів. Різні класи імуноглобулінів та їхні функції. 11. Методи вивчення активного центру антитіл. 12. Будова генів імуноглобулінів. 13. Механізм диверсифікації імуноглобулінів. Алельне виключення. Переключення класів імуноглобулінів. 14. Біосинтез антитіл. 15. Методи імунохімічного аналізу. Преципітація. Аглотинація. Аналіз антигенів та антитіл за допомогою мітки. 16. Будова генів МНС та їх продуктів. 17. Процесінг і представлення антигену. 18. Дихотомія клітинної і гуморальної відповіді. 19. Біосинтез білків МНС I. 20. Біосинтез білків МНС II. 21. Антиген-специфічний рецептор В- лімфоцитів. 22. Антиген-специфічний рецептор Т- лімфоцитів. 23. Система месенджерів. 24. Тирозинові кінази в імунних клітинах.

	<p>25. Корцептори.</p> <p>26. Механізми апоптозу. Використання механізмів апоптозу для контролю за життєдіяльністю клітин.</p> <p>27. Утворення $\gamma\delta$- Т лімфоцитів.</p> <p>28. Позитивний відбір. Негативний відбір Т і В лімфоцитів.</p> <p>29. Будова лімфоїдних органів.</p> <p>30. Міграція лімфоцитів.</p> <p>31. Молекули адгезії.</p> <p>32. Протиінфекційний імунітет: Відповідь на бактеріальні інфекції; Відповідь на вірусні інфекції; Відповідь на паразитарні інфекції.</p> <p>33. Вакцини.</p> <p>34. Алогенні реакції організму.</p> <p>35. Неадекватні реакції імунної системи: анафілаксія та алергія.</p> <p>36. Гуморальні цитотоксичні імунні реакції.</p> <p>37. Патологічні імунні реакції, опосередковані клітинами – гіперчутливість сповільненого типу; аутоенсибілізація, зумовлена антитілами.</p> <p>38. Аутоімунні захворювання.</p> <p>39. Імунодефіцити.</p> <p>40. Визначення та структура системи комплементу.</p> <p>41. Головні функції комплементу.</p> <p>42. Шляхи активації комплементу: а) класичний; б) альтернативний; в) лектиновий.</p> <p>43. Механізм попадання вірусу в клітину.</p> <p>44. Механізми зниження імунної відповіді.</p> <p>45. Складність отримання вакцини до ВІЛ.</p> <p>46. Шляхи альтернативні до вакцинування, що запобігають інфікуванню ВІЛ.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

Схема курсу « Молекулярно-клітинні основи імунітету »

Ти- жде- нь	Тема занять (перелік пи- тань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова літерату- ра / ресурс для вико- нання завдань (за потреби)	Термін вико- нання
1	Загальні уявлення. Місце імунології серед інших наук.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 5 год		1 тиж- день
2	Антигени. Будова антигенних детермінант.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год		1 тиж- день
3	Антитіла, їх будова і властивості.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 5 год		1 тиж- день

	Біосинтез антитіл.	практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год		день
5	Взаємодія антиген-антитіло та методи її вивчення.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 5 год		1 тиж- день
6	Головний комплекс гістосумісності. Процесінг і представлення антигену.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год		1 тиж- день
7	Рецептори Т- і В-лімфоцитів, що розпізнають антиген. Передача сигналу з поверхні всередину клітини	Лекції – 2 год, самостійна робота – 5 год		1 тиж- день
8	Костимуляторні молекули та цитокіни.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год		1 тиж- день
9	Цитокіни і регуляція імунної відповіді.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 5 год		1 тиж- день
10	Розвиток імунних клітин. Позитивний і негативний відбір.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год		1 тиж- день
11	Анатомія імунної системи. Міграція лімфоцитів.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 5 год		1 тиж- день
12	Загальні імунологічні феномени.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год		1 тиж- день
13	Патології імунної системи.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 5 год		1 тиж- день
14	Активация та механізм дії ЦТЛ. Нормальні (природні) кілери. Апоптоз.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год		1 тиж- день
15	Система комплементу.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 5 год		1 тиж- день
16	Синдром набутого імунодефіциту (СНІД).	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год		1 тиж- день

Автори:

Н. Сибірна

Наталія СИБІРНА

«ПОГОДЖЕНО»

Голова методичної ради
біологічного факультету

доц. Віталій ГОНЧАРЕНКО
«03» *Віталій Гончаренко* 2023 р.

Гарант ОПП «Біохімія»

Н. Сибірна, проф. Наталія СИБІРНА
«02» *01* 2023 р.