

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів  
Кафедра біохімії та біотехнології



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Директор навчально-наукового  
інституту біології, хімії та біоресурсів  
Руслан БЕСПАЛЬКО  
29” 08 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**

**ІМУНОЛОГІЯ**

обов'язкова

Освітньо-професійна програма \_\_\_\_\_ Біологія \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_ 091 Біологія та біохімія \_\_\_\_\_

Галузь знань \_\_\_\_\_ 09 Біологія \_\_\_\_\_

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_

НН інститут \_\_\_\_\_ біології, хімії та біоресурсів \_\_\_\_\_

Мова навчання \_\_\_\_\_ українська \_\_\_\_\_

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни **ІМУНОЛОГІЯ** складена відповідно до освітньо-професійної програми Біологія.

**Розробник:**

Волощук О.М. – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології

**Викладач, що забезпечує читання даної навчальної дисципліни:**

Волощук О.М. – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології

Погоджено із гарантом ОП  Лідія ХУДА

Затверджено на засіданні кафедри біохімії та біотехнології

Протокол № 1 від “29” серпня 2025 року

Завідувач кафедри  **Оксана ВОЛОЩУК**

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від “29” серпня 2025 року

Голова методичної ради  **Галина МОСКАЛИК**

**Мета навчальної дисципліни:** формування у студентів уявлення про організацію імунної системи як однієї з інтегративних систем організму, її біологічні функції, будову і функціонування її основних елементів, клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію, методи оцінки імунного статусу організму.

Навчальна дисципліна “Імунологія” є нормативною дисципліною зі спеціальності 091 Біологія та біохімія (ОПП Біологія) для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня. Вивчення навчальної дисципліни дозволить сформувати у студентів цілісне та системне уявлення про структурно-функціональну організацію органів імунного захисту, молекулярні механізми формування антигенного нагляду в умовах багатоклітинного організму, а також механізми функціонування імунної системи при різних антигенних впливах в нормі та патології.

У результаті засвоєння змісту навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:**

- основні види імунітету,
- особливості структурно-функціональної організації первинних та вторинних лімфоїдних органів,
- молекулярні механізми функціонування клітин імунної системи,
- клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію,
- хімічну природу антигенів та антитіл,
- взаємозв'язок різних форм імунітету та неспецифічних факторів захисту,
- клітинні механізми розвитку алергічних реакцій, аутоімунних та імунодефіцитних хвороб,
- методи оцінки імунного статусу організму.

**вміти:**

- характеризувати роль компонентів імунної системи у формуванні імунної відповіді,
- проводити визначення загальної кількості лейкоцитів у крові,
- визначати фагоцитарну активність нейтрофілів,
- ідентифікувати різні субпопуляції лейкоцитів у мазку крові,
- отримувати лейко- та лімфоконцентрат,
- визначати життєздатність лімфоцитів,
- проводити якісне та кількісне визначення імуноглобулінів у біологічному матеріалі.

**Пререквізити:** ефективність засвоєння даного курсу підвищує вивчення дисциплін “Загальна біохімія”, “Метаболічна біохімія”, “Мікробіологія”, “Вірусологія”, “Анатомія людини”.

**Результати навчання**

Під час освоєння дисципліни у студентів формуються наступні загальні та фахові компетентності:

<b>Загальні компетентності</b>	
<b>Шифр</b>	<b>Формулювання отриманої компетентності</b>
ЗК03.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК07.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
<b>Фахові компетентності спеціальності</b>	
ФК02.	Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.
ФК03.	Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.
ФК04.	Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних

	умовах.
ФК05.	Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.
ФК10.	Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.
<b>Програмні результати навчання</b>	
ПР08.	Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.
ПР16.	Знати будову та функції імунної системи, клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію, генетичний контроль; види імунітету та методи оцінки імунного статусу організму.

### Опис навчальної дисципліни

#### Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні	
Денна	3-й	6	5.0	150	15	15	-	30	90	-	екзамен
Заочна	3-й	6	5.0	150	6	-	-	8	136	-	екзамен

#### Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		о	л	п	лаб	інд		с.р.	о	л	п	лаб	інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1. Головні компоненти системи імунітету</b>													
<b>Тема 1.</b> Неспецифічні фактори імунного захисту	30	4	2	4	-	20	27	2	-	-	-	25	
<b>Тема 2.</b> Структурно-функціональна організація імунної системи.	28	2	2	2	-	22	28	1	-	2	-	25	
<b>Тема 3.</b> Клітини імунної системи.	40	2	4	12	-	22	35	1	-	4	-	30	
<b>Колоквіум</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Разом за змістовим модулем 1	98	8	8	18	-	64	90	4	-	6	-	80	
<b>Змістовий модуль 2. Молекулярні механізми специфічної імунної відповіді</b>													
<b>Тема 4.</b> Антигени.	10	2	2	-	-	6	18	1	-	-	-	17	

<b>Тема 5.</b> Антитіла.	26	2	2	12	-	10	20	1	-	2	-	17
<b>Тема 6.</b> Специфічна іmunна відповідь.	15	3	2	-	-	10	22		-	-	-	22
<b>Колоквіум</b>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	52	7	7	12	-	26	60	2	-	2	-	56
<b>Усього годин</b>	150	15	15	30	-	90	150	6	-	8	-	136

### Тематика лекційних занять з переліком питань

№ з/п	Назва теми з основними питаннями
1	<p><b>Тема 1.</b> Неспецифічні фактори імунного захисту.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Імунологія як наука. Основні етапи історичного розвитку.</li> <li>Загальна характеристика імунної системи ссавців.</li> <li>Вроджені фактори імунного захисту.</li> <li>Клітинні та гуморальні фактори (фагоцити, НК-клітини, комплемент, цитокіни, білки гострої фази, лізоцим).</li> <li>Механізми фагоцитозу.</li> </ol>
2	<p><b>Тема 2.</b> Структурно-функціональна організація імунної системи.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Центральні лімфоїдні органи (кістковий мозок, тимус).</li> <li>Периферичні лімфоїдні органи (лімфатичні вузли, селезінка, MALT (лімфоїдна тканина, асоційована зі слизовими оболонками)</li> <li>Циркуляція лімфоцитів.</li> </ol>
3	<p><b>Тема 3.</b> Клітини імунної системи.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Клітини вродженого імунітету:</li> <li>Загальна характеристика фагоцитів.</li> <li>Дендритні клітини: роль у презентації антигенів.</li> <li>НК-клітини (натуральні кілери).</li> <li>Клітини адаптивного імунітету.</li> <li>В-лімфоцити: Розпізнавання антигенів, диференціація у плазматичні клітини та клітини пам'яті.</li> <li>Т-лімфоцити: класифікація, функції.</li> </ol>
4	<p><b>Тема 4.</b> Антигени.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Визначення та класифікація антигенів. :</li> <li>Фактори імуногенності (розмір, склад, чужорідність антигенів).</li> <li>Типи антигенів: екзогенні, ендогенні, аутоантигени.</li> </ol>
5	<p><b>Тема 5.</b> Антитіла.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Будова та класифікація.</li> <li>Загальна структура антитіл.</li> <li>Особливості будови та функцій IgG, IgM, IgA, IgE, IgD.</li> <li>Функції антитіл (нейтралізація, опсонізація, активація системи комплементу).</li> <li>Механізм створення різноманіття антитіл.</li> </ol>
6	<p><b>Тема 6.</b> Специфічна імунна відповідь.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Клітинна імунна відповідь (активація Т-лімфоцитів, роль МНС, Т-клітинного рецептора, механізми елімінації інфікованих клітин).</li> <li>Гуморальна імунна відповідь (активація В-лімфоцитів, Т-залежна та Т-незалежна імунна відповідь).</li> <li>Розгалуження імунної відповіді на клітинну та гуморальну ланки.</li> <li>Ефекторні реакції клітинного і гуморального імунітету.</li> <li>Засоби елімінації антигену.</li> </ol>

6. Імунологічна пам'ять (В- та Т-клітини пам'яті).

### Тематика практичних занять з переліком питань

№ з/п	Назва теми (питання/завдання)
1	Ключові механізми запалення. 1. Основні риси та причини виникнення запалення. 2. Клітини гострої та хронічної фази запалення. 3. Медіатори запалення. 4. Зміна експресії адгезивних молекул на ендотелії судин у осередку запалення. 5. Етапи проходження лейкоцитів через судинну стінку. 6. Захисна і патологічна роль запалення. 7. Роль макрофагів, нейтрофілів та цитокінів у ініціації та розвитку запальної реакції.
2	Головний комплекс гістосумісності. 1. Функція головної системи гістосумісності. 2. Будова молекул МНС I класу. 3. Будова молекул МНС II класу. 4. Біосинтез молекул МНС I і процесинг ендогенних антигенів. 5. Біосинтез молекул МНС II і процесинг екзогенних антигенів.
3	Імунна толерантність. 1. Механізми природної імунної толерантності. 2. Фактори, що впливають на порушення стану ауто толерантності (імунологічні, генетичні, інфекційні, гормональні). 3. Аутоімунні процеси і аутоімунні захворювання. - Аутоантигени, аутоантитіла - Механізми включення аутоімунних процесів - Аутоімунні захворювання - Роль спадковості у виникненні аутоімунних захворювань - Діагностика та загальні принципи терапії аутоімунних захворювань
4.	Клітини імунної системи. 1. Ідентифікація клітин імунної системи. 2. Розрахунок індексів імунореактивності.
5	Прояви імунітету. 1. Вікові особливості імунітету. 2. Протиінфекційний імунітет. – Антибактеріальний імунітет - Противірусний імунітет - Антигельмінтний імунітет - Механізми захисту мікроорганізмів від імунної системи 3. Протипухлинний імунітет. - Туморасоційовані антигени - Ефекторні механізми імунної відповіді проти пухлинних клітин - Механізми виходу пухлин з-під імунного нагляду - Імунотерапія пухлин 4. Трансплантаційний імунітет. - Реакція відторгнення трансплантата - Подолання трансплантаційного імунітету (підбір донора, пригнічення імунних реакцій)
6	Імунопатологічні стани. 1. Алергія. - Фактори, що зумовлюють виникнення алергії - Алергени

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Механізми алергічних реакцій</li> <li>- Типи гіперчутливості</li> </ul> <p>2. Імунодефіцити.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Первинні імунодефіцити</li> <li>- Вторинні імунодефіцити</li> </ul>
7	<p>Прикладні аспекти імунології.</p> <p>1. Біотехнологічні продукти, які використовують для впливу на імунну систему.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Інтерферони</li> <li>- Вакцини</li> <li>- Імунні сироватки</li> </ul> <p>2. Принципи і методи імунодіагностики.</p> <p>3. Принципи і засоби імунокорекції.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Імуностимулятори</li> <li>- Імуносупресори</li> <li>- Побічні прояви застосування імуномодуляторів</li> </ul>

### Тематика лабораторних занять з переліком питань

№ з/п	Назва теми (завдання)
1	Лаб. заняття 1. Організація імунологічної лабораторії. Правила роботи в імунологічній лабораторії. Переданалітичний етап лабораторних імунологічних досліджень.
2	Лаб. робота 2. Топографія лімфоїдних органів у щурів.
3	Лаб. робота 3. Визначення загальної кількості лейкоцитів у крові.
4	Лаб. робота 4. Визначення лейкоцитарної формули крові.
5	Лаб. робота 5. Отримання лейкоконцентрату методом спонтанного осадження еритроцитів розчином желатину (макрометод)
6	Лаб. робота 6. Отримання лімфоконцентрату в градієнті щільності філол-верографіну. Визначення життєздатності лімфоцитів.
7	Лаб. робота 7. Визначення фагоцитарної активності нейтрофілів: фагоцитарний показник, фагоцитарне число.
8	Лаб. робота 8. Виявлення антитіл (антигенів) методом латексної аглютинації.
9	Лаб. робота 9. Якісне визначення антитіл у реакції преципітації.
10	Лаб. робота 10. Виявлення антитіл IgG до аскарид, ехінококів, трихітел, опісторхів, лямблій та токсокар методом твердофазного непрямого ІФА.
11	Лаб. робота 11. Виявлення антитіл IgG методом твердофазного непрямого ІФА.
12	Лаб. робота 12. Лабораторна діагностика гепатиту В і С.

### Завдання для самостійної роботи студентів

№ з/п	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	К-сть годин
1	Неспецифічні фактори імунного захисту.	<p>Філогенез клітинного та гуморального імунітету.</p> <p>Онтогенез імунної системи людини.</p> <p>Роль транспортних білків, мікроелементів та вітамінів у неспецифічній резистентності.</p> <p>Клітинний і гуморальний імунітет у новонароджених і в ранньому постнатальному періоді.</p>	20
2	Структурно-функціональна організація імунної системи.	<p>Особливості імунної відповіді в шлунково-кишковому тракті та дихальних шляхах.</p> <p>Дифузна лімфоїдна тканина, асоційована з</p>	22

		шкірою. Будова лімфатичних судин та особливості циркуляції лімфи.	
3	Клітини імунної системи.	Гематопоетичні стовбурові клітини: походження та диференціація всіх клітин імунної системи. Онтогенез Т- і В-лімфоцитів. Рецептори Т- і В-лімфоцитів, що зв'язують антиген. Механізми міграції та рециркуляції імунних клітин.	22
4	Антигени.	Поняття про імуноген та гаптен. Епітоп (антигенна детермінанта). Вплив фізичних і хімічних чинників на антигенність.	6
5	Антитіла.	Особливості будови варіабельних та константних доменів імуноглобулінів. Синтез молекул імуноглобулінів. Механізм переключення ізотопів антитіл. Генетичні механізми утворення різноманітності антиген-специфічних рецепторів Т- та В-лімфоцитів. Антигенні властивості імуноглобулінів.	10
6	Специфічна імунна відповідь.	Порівняльна характеристика первинної та вторинної імунної відповіді. Регуляція імунних реакцій.	10

### Методи навчання

Методи формування професійної компетентності (лекція, розповідь, пояснення, бесіда, ілюстрація, візуалізація, дискусія, робота у групах).

Методи формування практичних умінь та навичок (розробка та захист презентацій, виконання завдань практичної роботи, виконання та захист лабораторних завдань).

### Система контролю та оцінювання

#### Методи контролю

*Методи поточного контролю:*

- письмова та усна презентація результатів виконаних завдань;
- тестування;
- індивідуальне опитування;
- фронтальне опитування;
- оцінювання бланків практичних робіт;
- оцінювання протоколів лабораторних робіт.

**Форма підсумкового контролю** – екзамен.

### Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий модуль	Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2					
T1	T2	T3	M 1	T1	T2	T3	M2		
<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Оцінювання рівня та якості знань студентів здійснюється із врахуванням індивідуальних особливостей студентів і передбачає диференційований підхід в його організації. Згідно з діючою в університеті системою комплексної діагностики знань студентів, з метою стимулювання систематичної навчальної роботи, оцінка знань студентів здійснюється за 100-бальною системою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС – А, В, С, D, E, FX, F). Поточний контроль знань студентів включає оцінку за роботу на практичних і лабораторних заняттях та самостійну роботу і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Модульний контроль проводиться на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), формування навичок проведення лабораторних робіт, вміння вирішувати конкретні ситуаційні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.

Підсумкова атестація проводиться у вигляді підсумкового комп'ютерного тестування (тестові завдання різного рівня складності).

#### ***Критерії оцінювання тестування:***

На письмовому тестуванні студент отримує по 20 тестових завдань різного ступеня складності. Максимальну кількість балів за кожне завдання студент отримує в разі вірної відповіді.

#### ***Критерії оцінювання усної відповіді:***

Студент отримує оцінку “відмінно”, якщо його відповідь повністю розкриває зміст матеріалу, розуміння матеріалу глибоке, відповідь логічна, послідовна; вміє ілюструвати теоретичні положення конкретними прикладами.

Студент отримує оцінку “добре”, якщо він допускає у відповіді невеличкі пропуски, що не спотворює логіку змісту відповіді; виклад недостатньо систематизований, у визначенні понять та узагальненнях наявні окремі неточності, які легко виправляються за допомогою відповідей на додаткові запитання викладача.

Студент отримує оцінку “задовільно”, якщо його відповідь свідчить про розуміння основних питань теми, проте спостерігаються значні прогалини у знаннях; визначення понять нечіткі, неточні, висновки і узагальнення аргументовані слабо, у них наявні помилки; студент не послідовно розкриває зміст матеріалу.

Студент отримує оцінку “незадовільно”, якщо його відповідь не розкриває змісту навчального матеріалу; виявляє незнання або нерозуміння питання; припускається помилок у визначенні понять, застосуванні термінів.

#### ***Критерії оцінювання лабораторної роботи:***

Виконання лабораторної роботи: 1 бал – активна участь у виконанні лабораторної роботи, усі завдання лабораторної роботи виконані самостійно та чітко; 0,5 бали – студент виконує завдання з помилками, потребує контролю з боку викладача; 0 балів – завдання не виконано або виконано з грубими помилками.

Оформлення протоколу лабораторної роботи: 1 бал – своєчасне оформлення та затвердження протоколу підписом викладача; 0,5 балів – протокол оформлений з помилками, зданий вчасно; 0 балів – протокол оформлений з грубими помилками, розрахунки виконані не вірно, протокол лабораторної роботи зданий не вчасно.

Захист лабораторної роботи: по 0,2 бали за кожне тестове завдання, максимум – 2 бали.

**Критерієм підсумкового оцінювання** має бути досягнення студентом мінімальної кількості балів – 50.

• Максимальна кількість балів за підсумковий модуль – 40 балів (40 тестових завдань по 1 балу)

- Кількість набраних балів за два змістові модулі та підсумковий модуль сумуються.
- Переведення набраних балів здійснюється згідно шкали оцінювання.
- Іспит отримують студенти, які виконали лабораторний практикум та набрали не менше 50 % від загальної кількості балів.

#### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
відмінно	A (90-100)	відмінно
добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання

#### Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Становлення імунології як науки.
2. Основні етапи історії імунології.
3. Загальна характеристика захисних факторів організму.
4. Природні бар'єри на шляху інфекцій.
5. Фактори неспецифічної резистентності.
6. Галузі імунології.
7. Роль шкіряних та слизових покривів, секретів, природної мікрофлори у забезпеченні імунітету.
8. Специфічний імунітет та імунна пам'ять.
9. Первинні та вторинні лімфоїдні органи.
10. Будова лімфатичних судин та особливості циркуляції лімфи.
11. Морфологія лімфатичної системи.
12. Вилочкова залоза.
13. Калитка Фабриція.
14. Кістковий мозок.
15. Неосумковані лімфатичні фолікули.
16. Лімфатичні вузли.
17. Селезінка.
18. Стовбурові клітини кісткового мозку.
19. Субпопуляції Т- і В-лімфоцитів.
20. Етапи антигеннезалежного диференціювання В-клітин.
21. Зміна антигенних маркерів і властивостей в процесі дозрівання Т-клітин.
22. Розселення Т- В-лімфоцитів в периферійних лімфоїдних органах.
23. Гранулоцити, їх функціональна спеціалізація, здатність до фагоцитозу і екзоцитозу.
24. Лейкоцити моноцитарного ряду.
25. Роль дендритних клітин в ініціації специфічної імунної відповіді.
26. Загальна схема гематопоезу.
27. Основні риси та причини виникнення запалення.
28. Білки гострої фази запалення.

29. Фагоцитоз як головний спосіб елімінації антигену.
30. Рецептори Т-лімфоцитів, що зв'язують антиген.
31. Дозрівання Т- і В-лімфоцитів.
32. Лімфоцити третьої популяції.
33. Циркуляція і міграція лейкоцитів.
34. Будова антигенів та їх властивості.
35. Повні і неповні антигени, антигенність та імуногенність.
36. Антигенна детермінанта.
37. Ад'юванти.
38. Розпізнавання антигенів. Принципи взаємодії з антигеном, типи зв'язків.
39. Особливості структури та функцій антитіл різних класів.
40. Теорії антитілоутворення.
41. Джерела різномайття антитіл.
42. Валентність, спорідненість, звідність.
43. Виготовлення та застосування моноклональних антитіл.
44. Комплемент, його компоненти.
45. Класичний, альтернативний та лектиновий шляхи активації комплементу.
46. Основні функції системи комплементу.
47. Регуляція активації системи комплементу.
48. Рецептори для компонентів комплементу.
49. Зв'язок між системою комплементу та системами згортання крові, фібринолізу та кінінів.
50. Розпізнавання антигенів Т-клітинним рецептором.
51. Особливості розпізнавання ендогенних і екзогенних антигенів.
52. Процесинг і презентація антигенів, шляхи біосинтезу МНС I і II-го класу.
53. Шляхи проникнення антигену в організм.
54. Транспорт антигену у вторинні органи.
55. Розгалуження імунної відповіді на клітинну та гуморальну ланки.
56. Роль Т-хелперів.
57. Активація цитотоксичних лімфоцитів.
58. Активація В-клітин.
59. Ефекторні реакції клітинного та гуморального імунітету.
60. Механізми утворення клітин пам'яті.
61. Протиінфекційний, протиопухлинний, трансплантаційний імунітет.
62. Імунологічні стани: алергії, аутоімунні захворювання, імунодефіцити.
63. Філогенез клітинного та гуморального імунітету. Поява лімфоїдних клітин і лімфоїдних органів.
64. Адаптивна роль імунітету.
65. Онтогенез імунної системи людини.
66. Імуногенез у плоду. Клітинний і гуморальний імунітет у новонароджених і в ранньому постнатальному періоді.
67. Асоційована зі слизовими дифузна лімфоїдна тканина.
68. Лімфоїдна система травного факту: Пейєрові пляшки, апендикс, мигдалики.
69. Функції первинних і вторинних лімфоїдних органів.
70. Утворення і локалізація в онтогенезі СКК.
71. Субпопуляції В-лімфоцитів, їх маркери, функції.
72. Роль дендритних клітин в ініціації специфічної імунної відповіді.
73. Будова рецепторів системи неспецифічного захисту.
74. Генетичні механізми утворення різноманітності антиген-специфічних рецепторів Т-і В-лімфоцитів.
75. Роль Fc-рецепторів в реалізації біологічних функцій антитіл.
76. Генетична організація локусу генів системи гістосумісності миші і людини.

77. Особливості розпізнавання ендогенних та екзогенних антигенів.
78. Процесинг і презентація антигенів, шляхи біосинтезу МНС I і II -го класу.
79. Імунодіагностика.
80. Вакцини і сироватки.

### **Зарахування результатів неформальної освіти**

Зарахування результатів неформальної освіти проводиться відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти)», у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25 % балів, отриманих за результатами неформальної та / або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу <https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-taneformalnoi-osvity.pdf>

### **Рекомендована література**

#### **Основна**

1. Волощук О.М. Імунологія. Рута: Чернівецький національний ун-тет., 2021. 128 с.
2. Волощук О.М. Імунологія: лабораторний практикум / укл. О.М. Волощук. Чернівці : Чернівецький національний університет, 2017. 112 с.
3. Імунологія та алергологія. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» [Електронний ресурс]: навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 51 с.
4. Лабораторна імунологія : навчальний посібник / Л. Є. Лаповець, В. М. Акімова, Г. Б. Лебедь та ін. Львів : Видавець Марченко Т. В., 2024. 318 с.
5. Імунологія: Підручник /А.Ю. Вершигора, Є.У. Пастер, Д.В. Колибо та ін. К.: Вища школа, 2005. 599 с.
6. Іонов І.А. Сучасна імунологія (курс лекцій) / І.А. Іонов, Т.Є. Комісова, О.М. Сукач, О.О. Катеринич Е. Х.: ЧП Петров В.В., 2017. 107 с.
7. Клінічна імунологія та алергологія. / За редакцією О.М. Біловола, П.Г. Кравчуна, В.Д. Бабаджана, Л.В. Кузнецової. Х.: «Гриф», 2011. 550 с.

#### **Допоміжна**

1. Загальна мікробіологія, вірусологія, імунологія. Вибрані лекції: Навч. посібник / П. З. Протченко. Одеса: Одес. держ. ун-т, 2002. 298 с.
2. Скок М.В. Основи імунології: Курс лекцій. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 151 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=219>
2. [https://moodle.chnu.edu.ua/pluginfile.php/426286/mod\\_resource/content/1/%D0%86%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%202017.pdf](https://moodle.chnu.edu.ua/pluginfile.php/426286/mod_resource/content/1/%D0%86%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%202017.pdf)
3. [https://moodle.chnu.edu.ua/pluginfile.php/18204/mod\\_resource/content/1/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA.PDF](https://moodle.chnu.edu.ua/pluginfile.php/18204/mod_resource/content/1/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA.PDF)
4. [https://moodle.chnu.edu.ua/pluginfile.php/18206/mod\\_resource/content/1/%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf](https://moodle.chnu.edu.ua/pluginfile.php/18206/mod_resource/content/1/%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf)

### **Політика академічної доброчесності**

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- ✓ Питання плагиату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/Inojdab4/pravya-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>
- ✓ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» [https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivets\\_koho-natsionalnoho-](https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivets_koho-natsionalnoho-)

[universytetu.pdf](#)

✓ «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича»  
[https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzrgb/polozhennia-chnu-pro-plahi\\_at-2023plusdodatky-31102023.pdf](https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzrgb/polozhennia-chnu-pro-plahi_at-2023plusdodatky-31102023.pdf)