

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету



Л. О. Омелянчик  
(ініціали та прізвище)

2024

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**Методологія досліджень імунної системи**

підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма «Фізіологія, імунологія та біохімія»

спеціальності «091 Біологія та біохімія»

галузі знань «09 Біологія»

**ВИКЛАДАЧ:** Копійка В. В., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри фізіології, імунології і  
біохімії з курсом цивільного захисту та  
медицини

Протокол №4 від «26» грудня 2024 р.  
Завідувач кафедри фізіології, імунології і  
біохімії з курсом цивільного захисту та  
медицини

(підпис)

О. Г. Куш

(ініціали, прізвище)

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми  
«Фізіологія, імунологія та біохімія»

(підпис)

В. В. Копійка

(ініціали, прізвище)

2024 рік

**Зв'язок з викладачем:**

**E-mail:** [vkopijka@ukr.net](mailto:vkopijka@ukr.net)

**Сезн ЗНУ повідомлення:** [vkopijka@ukr.net](mailto:vkopijka@ukr.net)

**Телефон:** (061) 228-75-99

**Інші засоби зв'язку:** Viber+38(050)-996-06-11

**Кафедра:** фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини, III корпус, ауд. 111

## 1. Опис навчальної дисципліни

Імунологія є однією з наук, яка інтенсивно розвивається. Крім фундаментальних досягнень імунологія характеризується високою ефективністю практичного використання її наукових досягнень у вакцинації, гемотрансфузії, трансплантації, у онкогенезі, соматичній патології тощо. Успіхи будь-якої науки, у тому числі й імунології, тісним чином пов'язані з розвитком та засвоєнням методів її аналізу.

Курс «**Методологія досліджень імунної системи**» допоможе закріпити теоретичні знання з фундаментальної дисципліни «Імунологія» та відповідних спецкурсів з імунології шляхом засвоєння основних методологічних напрямків аналізу стану імунної системи ссавців та оволодіння найбільш значимими з них. Значна увага при вивченні дисципліни відводиться методам загального аналізу лейкоцитів, отриманню лейко- та лімфоцитарних концентратів для подальшого аналізу клітинного імунітету, методам отримання і зберігання плазми та сироватки крові до серологічних досліджень, методам вивчення вродженого (активність фагоцитозу, комплементу, концентрації С-реактивного білка) та адаптивного імунітету – його гуморальної та клітинної ланок. Серед новітніх методів представлені методи фенотипування лімфоцитів із застосуванням моноклональних антитіл, методи визначення цитокінів, антигенів і антитіл за допомогою імуноферментних, імунолюмінесцентних методів та методом полімеразної ланцюгової реакції. При вивченні курсу приводяться приклади клінічних та експериментальних даних для наближення лабораторних занять до виробничих потреб.

**Мета** курсу «**Методологія досліджень імунної системи**» вивчити основні напрямки методичних підходів до аналізу стану імунної системи ссавців та оволодіти найбільш значимими з них.

**Основні завдання** вивчення дисципліни:

- ознайомитись з емпіричним та патогенетичним підходами дослідження імунного статусу;
- освоїти лабораторні регламенти основних методів дослідження клітинного імунітету, які застосовуються у клінічній та експериментальній лабораторній імунології;
- навчитися давати біологічну та клінічну оцінку отриманих результатів досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде **знати**:

- основні напрямки методичних підходів аналізу стану імунної системи ссавців;
- принцип методу, етапи постановки, дозволяючу здатність та клінічну значимість основних методів дослідження клітинного імунітету.

**У разі успішного завершення курсу студент зможе:**

- користуватися аналітично-нормативною документацією;
- провести постановку основних методів дослідження клітинного імунітету;
- надати біологічну оцінку отриманих результатів аналізу стану імунітету;
- надати клінічну оцінку отриманих результатів аналізу стану імунітету;
- застосовувати прийоми аналітичної та графічної обробки результатів експериментальних вимірювань.

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Силабус навчальної дисципліни  
**Паспорт навчальної дисципліни**



Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	<b>Обов'язкова</b>	
Семестр	8 -й	8 -й
Кількість кредитів ECTS	<b>4</b>	
Кількість годин	120	
Лекційні заняття	26 год.	0 год.
Лабораторні заняття	26 год.	0 год.
Самостійна робота	68 год.	0 год.
Консультації	<a href="#">Освітній процес - ЗНУ grafik.doc</a> (дистанційно)	
Вид підсумкового семестрового контролю:	<b>залік</b>	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/enrol/index.php?id=14532">https://moodle.znu.edu.ua/enrol/index.php?id=14532</a>	

## 2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

<i>КОМПЕТЕНТНОСТІ/</i> результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
<b>Програмні компетентності</b>		
ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування	Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік
ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в	Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Силабус навчальної дисципліни



	групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування	
ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Самостійна робота, розв'язування ситуаційних задач	Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік
ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування	Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік
ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу	Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування	Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік
СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.	Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування	Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік
СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.	Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування	Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Силабус навчальної дисципліни



<p>СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси</p>	<p>Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування</p>	<p>Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік</p>
<p>СК07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів</p>	<p>Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування</p>	<p>Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік</p>
<p>СК12. Усвідомлення закономірностей функціонування клітини як елементарної одиниці живого та принципів міжклітинних взаємодій.</p>	<p>Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування</p>	<p>Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік</p>
<p>СК15. Уявлення про закономірності адаптивних змін будови та функцій організму в процесі історичного та індивідуального розвитку</p>	<p>Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування</p>	<p>Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік</p>
<b>Програмні результати навчання</b>		
<p>ПРО6. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності</p>	<p>Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування</p>	<p>Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік</p>





	тестування	
<p>ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей</p>	<p>Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування</p>	<p>Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік</p>
<p>ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.</p>	<p>Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування</p>	<p>Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік</p>
<p>ПР19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації</p>	<p>Лекція, пояснення, мультимедійні презентації, практична робота, самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, розв'язування ситуаційних задач, тестування</p>	<p>Тестування, усне опитування, захист індивідуальних завдань, залік</p>

### 3. Зміст навчальної дисципліни Змістовий модуль 1.

**Тема 1. Вступне заняття. Методологічні аспекти імунної системи ссавців. Організація дослідження клітин та молекул імунної системи. Біологічний матеріал для імунологічних досліджень.** Загальні положення організації роботи імунологічної лабораторії. Обладнання імунологічної лабораторії. Алгоритми придбання реактивів та обладнання. Техніка безпеки та правила роботи в лабораторії. Підготовка лабораторного посуду. Правила забору досліджуваного матеріалу. Різновид біологічного матеріалу, який використовують для проведення імунологічних досліджень. Підготовка крові для вивчення параметрів імунітету. Зберігання біологічного матеріалу для імунологічних досліджень. Структурно-логічна схема аналізу клітинного та гуморального імунітету. Методи первинного та вторинного рівнів емпіричного підходу до аналізу імунітету, дозвільну здатність кожного з них. Принципи патогенетичного аналізу стану імунної системи. Принципи аналізу та інтерпретації результатів дослідження імунного статусу людини.

**Тема 2. Вивчення структури основних органів імунної системи. Тимус, кістковий мозок, селезінка, лімфатичні вузли, кров.** Загальна структура органів імунної системи людини та лабораторних тварин (лабораторного щура, миші). Розташування і морфологія основних імунокомпетентних органів.



Морфологічні особливості селезінки. Імунокомпетентні клітини крові, їх морфологічні особливості у мазку периферичної крові людини та лабораторних тварин (лабораторного щура, миші).

**Тема 3. Загальний клінічний аналіз білої крові. Лейкоцитарні індекси.** Визначення кількості лейкоцитів та формули крові у людини за етапами: взяття капілярної крові з пальця; підрахунок кількості лейкоцитів; приготування мазка; аналіз мазка під мікроскопом; статистичний аналіз даних та медико-біологічні висновки. Лейкоцитарні індекси. Принцип розрахунку. Клінічне значення.

**Тема 4. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Отримання лейко- та лімфоцентрату для вивчення імунокомпетентних клітин.** Отримання лейкоцентрату шляхом гемолізу еритроцитів цільної крові (мікрометод). Отримання лейкоцентрату шляхом спонтанного осадження еритроцитів або склеювання їх розчином желатина (макрометод). Отримання лімфоцентрату за допомогою градієнту щільності -розчину фікол-верографіну.

**Тема 5. Визначення кількості і функціональної активності основних популяцій та субпопуляцій лімфоцитів методом спонтанного та моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана.** Принцип методу спонтанного розеткоутворення Т-лімфоцитів з еритроцитами барана. Підготовка реактивів та обладнання для постановки реакції. Підготовка суспензії еритроцитів барана. Виділення лімфоцентрату на градієнті щільності фікол-верографіну. Постановка Е-РУК. Оцінка результатів. Принцип авідного розеточного методу. Постановка авідного розеточного методу. Клінічна оцінка результатів. Принцип методу моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана. Підготовка реактивів та обладнання для постановки реакції. Виділення лімфоцентрату на градієнті щільності фікол-верографіну. Постановка моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана. Оцінка результатів. Принцип авідного розеточного методу. Клінічна оцінка результатів.

**Тема 6. Цитоморфометричний метод оцінки стадій онтогенезу лімфоцитів.** Принцип цитоморфометричного методу. Підготовка реактивів та обладнання. Проведення цитоморфометричних досліджень лімфоцитів крові ссавців (людини, лабораторних тварин). Клінічна оцінка результатів.

## Змістовий модуль 2.

**Тема 7. Реакція бластної трансформації лімфоцитів на мітогени та антигени (РБТЛ). Постановка культури лімфоцитів.** Засвоєння принципу методу РБТЛ. Підготовка реактивів та обладнання для постановки РБТЛ. Виділення лімфоцитів на градієнті щільності фікол-верографіна. Постановка культури. Приготування препаратів для оцінки РБТЛ цитоморфометричним методом. Вивчення морфологічних форм лімфоцитів у препаратах РБТЛ. Клінічна оцінка результатів РБТЛ.

**Тема 8. Метод змішаної культури лімфоцитів (ЗКЛ).** Характеристика принципу методу ЗКЛ. Підготовка реактивів та обладнання для постановки ЗКЛ. Виділення лімфоцитів на градієнті щільності фікол-верографіна. Постановка культури. Теоретичне освоєння обробки лімфоцитів донора і частки лімфоцитів реципієнта мітоміцином С та постановки реакції ЗКЛ. Теоретичне засвоєння приготування препаратів ЗКЛ та клінічна оцінка результатів ЗКЛ.

**Тема 9. Люмінесцентний метод аналізу функціональної активності лімфоцитів із застосуванням двохвильового люмінофору акридинового оранжевого.** Вивчення принципу роботи на мікроспектрофлуориметрі-2 (МСФ-2). Підготовка реактивів та обладнання. Етапи підготовки мікропрепарату для люмінесцентного аналізу з фарбуванням флуорохромом акридиновим оранжевим. Двохвильовий люмінесцентний аналіз мікропрепаратів.

**Тема 10. Фагоцитарна активність нейтрофілів: фагоцитарний показник, фагоцитарне число. НСТ-тест (нітросиній тетразолій): спонтанний і стимульований.** Принцип методу, значення методу в клінічній імунології. Підготовка реактивів та обладнання для постановки реакції. Підготовка суспензії дріжджів. Постановка реакції фагоцитозу нейтрофілів. Оцінка результатів. Принцип методу оцінки метаболічної активності нейтрофілів (НСТ-тест). Підготовка реактивів та обладнання для постановки реакції. Постановка НСТ-тесту. Оцінка результатів. Значення методу в клінічній імунології.



Тема 11. **Методи отримання та зберігання кров'яної плазми, сироватки для серологічних імунологічних реакцій. Виявлення гетерофільних антитіл в реакції прямої гемаглютинації. Визначення специфічних інфекційних антитіл в реакції непрямой гемаглютинації (принцип методу) і в реакції зв'язування комплементу (принцип методу). Визначення титру комплементу за 50 %-вим гемолізом. Визначення С-реактивного білка.** Характеристика принципу методу виявлення гетерофільних антитіл в реакції прямої гемаглютинації. Підготовка обладнання, матеріалів та реактивів для постановки прямої реакції гемаглютинації. Постановка реакції прямої гемаглютинації. Принцип реакції зв'язування комплементу (РЗК). Етапи постановки методу. Клінічна інтерпретація отриманих результатів. Визначення титру комплементу. Аналіз та інтерпретація клінічного прикладу результатів реакції зв'язування комплементу. Виявлення С-реактивного білку в сироватці крові людини методом латексної аглютинації («СРБ – латекс-тест», in vitro).

Тема 12. **Кількісне визначення сироваткових імуноглобулінів шляхом простої радіальної імунодифузії по Манчіні та мікротурбідиметричним методом. Метод виявлення циркулюючих імунних комплексів за допомогою поліетиленгліколю 6000.** Характеристика принципу методів імунодифузії. Підготовка реактивів та обладнання для постановки методу ПРІД. Постановка реакції ПРІД: приготування 3% розчину; розведення антисироваток проти імуноглобулінів; розведення стандартної сироватки; приготування суміші агару (антисироватка, заливання пластин, вирізання лунок у гелі та заповнення їх стандартною та тестуємою сироватками, будівання калібрувальної кривої). Оцінка наведених результатів за лабораторними прикладами. Мікротурбідиметричний метод визначення IgG, IgM и IgA людини (Ан.И. Гордиенко, В.А. Белоглазов, Ал.И. Гордиенко). Характеристика принципу методу, клінічного значення виявлення циркулюючих імунних комплексів. Будовою та правилами роботи спектрофотометру, фотоколориметру. Етапи постановки методу виявлення ЦІК. Оцінка результатів, їх клінічне тлумачення.

Тема 13. **Сучасні методи визначення імунологічних факторів у клінічній імунології: імунолюмінесцентний, імуноферментний, метод полімеразної ланцюгової реакції.** Характеристика принципу імунофлуоресцентного методу. Непрямий імунофлуоресцентний метод фенотипування лімфоцитів крові за допомогою моноклональних антитіл (МКАТ). Характеристика принципу імуноферментного методу. Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР).

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
Лекція 1	Тема. Вступне заняття. Методологічні аспекти імунної системи ссавців. Організація дослідження клітин та молекул імунної системи. Біологічний матеріал для імунологічних досліджень	2	–	щотижня /тиждень 1
Лабораторне заняття 1	Тема. Вступне заняття. Методологічні аспекти імунної системи ссавців. Організація дослідження клітин та молекул імунної системи. Біологічний матеріал для імунологічних досліджень Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	–	щотижня /тиждень 1
Самостійна робота 1	Тема. Вступне заняття. Методологічні аспекти імунної системи ссавців. Організація дослідження клітин та молекул імунної системи. Біологічний матеріал для імунологічних досліджень Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5	–	
Лекція 2	Тема 2. Вивчення структури основних органів імунної системи. Тимус, кістковий мозок, селезінка, лімфатичні вузли, кров	2	–	щотижня /тиждень 2



ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Силабус навчальної дисципліни



Лабораторне заняття 2	Тема 2. Вивчення структури основних органів імунної системи. Тимус, кістковий мозок, селезінка, лімфатичні вузли, кров Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 2</i>
Самостійна робота 2	Тема 2. Вивчення структури основних органів імунної системи. Тимус, кістковий мозок, селезінка, лімфатичні вузли, кров Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5	—	
Лекція 3	Тема 3. Загальний клінічний аналіз білої крові. Лейкоцитарні індекси	2	—	<i>щотижня /тиждень 3</i>
Лабораторне заняття 3	Тема 3. Загальний клінічний аналіз білої крові. Лейкоцитарні індекси Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 3</i>
Самостійна робота 3	Тема 3. Загальний клінічний аналіз білої крові. Лейкоцитарні індекси Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5	—	
Лекція 4	Тема 4. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Отримання лейко- та лімфоцентрату для вивчення імунокомпетентних клітин	2	—	<i>щотижня /тиждень 4</i>
Лабораторне заняття 4	Тема 4. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Отримання лейко- та лімфоцентрату для вивчення імунокомпетентних клітин. Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 4</i>
Самостійна робота 4	Тема 4. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Отримання лейко- та лімфоцентрату для вивчення імунокомпетентних клітин Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5	—	
Лекція 5	Тема 5. Визначення кількості і функціональної активності основних популяцій та субпопуляцій лімфоцитів методом спонтанного та моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана	2	—	<i>щотижня /тиждень 5</i>
Лабораторне заняття 5	Тема 5. Визначення кількості і функціональної активності основних популяцій та субпопуляцій лімфоцитів методом спонтанного та моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 5</i>
Самостійна робота 5	Тема 5. Визначення кількості і функціональної активності основних популяцій та субпопуляцій лімфоцитів методом спонтанного та моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5	—	
Лекція 6	Тема 6. Цитоморфометричний метод оцінки стадій онтогенезу лімфоцитів	2	—	<i>щотижня /тиждень 6</i>

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Силабус навчальної дисципліни



Лабораторне заняття 6	Тема 6. Цитоморфометричний метод оцінки стадій онтогенезу лімфоцитів Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 6</i>
Самостійна робота 6	Тема 6. Цитоморфометричний метод оцінки стадій онтогенезу лімфоцитів Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5	—	
Лекція 7	Тема 7. Реакція бластної трансформації лімфоцитів на мітогени та антигени (РБТЛ). Постановка культури лімфоцитів	2	—	<i>щотижня /тиждень 7</i>
Лабораторне заняття 7	Тема 7. Реакція бластної трансформації лімфоцитів на мітогени та антигени (РБТЛ). Постановка культури лімфоцитів Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 7</i>
Самостійна робота 7	Тема 7. Реакція бластної трансформації лімфоцитів на мітогени та антигени (РБТЛ). Постановка культури лімфоцитів Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5	—	
Лекція 8	Тема 8. Метод змішаної культури лімфоцитів (ЗКЛ)	2	—	<i>щотижня /тиждень 8</i>
Лабораторне заняття 8	Тема 8. Метод змішаної культури лімфоцитів (ЗКЛ) Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 8</i>
Самостійна робота 8	Тема 8. Метод змішаної культури лімфоцитів (ЗКЛ) Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5	—	
Лекція 9	Тема 9. Люмінесцентний метод аналізу функціональної активності лімфоцитів із застосуванням двохвильового люмінофору акридинового оранжевого	2	—	<i>щотижня /тиждень 9</i>
Лабораторне заняття 9	Тема 9. Люмінесцентний метод аналізу функціональної активності лімфоцитів із застосуванням двохвильового люмінофору акридинового оранжевого Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 9</i>
Самостійна робота 9	Тема 9. Люмінесцентний метод аналізу функціональної активності лімфоцитів із застосуванням двохвильового люмінофору акридинового оранжевого Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5	—	
Лекція 10	Тема 10. Фагоцитарна активність нейтрофілів: фагоцитарний показник, фагоцитарне число. НСТ-тест (нітросиній тетразолій): спонтанний і стимульований	2	—	<i>щотижня /тиждень 10</i>
Лабораторне заняття 10	Тема 10. Фагоцитарна активність нейтрофілів: фагоцитарний показник, фагоцитарне число. НСТ-тест (нітросиній тетразолій): спонтанний і стимульований Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 10</i>
Самостійна робота 10	Тема 10. Фагоцитарна активність нейтрофілів: фагоцитарний показник, фагоцитарне число. НСТ-тест (нітросиній тетразолій): спонтанний і стимульований	5	—	

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Силабус навчальної дисципліни



Розміщено в СЕЗН ЗНУ				
Лекція 11	Тема 11. Методи отримання та зберігання кров'яної плазми, сироватки для серологічних імунологічних реакцій. Виявлення гетерофільних антитіл в реакції прямої гемаглютинації. Визначення специфічних інфекційних антитіл в реакції непрямой гемаглютинації (принцип методу) і в реакції зв'язування комплементу (принцип методу). Визначення титру комплементу за 50 %-вим гемолізом. Визначення С-реактивного білка	2	—	<i>щотижня /тиждень 11</i>
Лабораторне заняття 11	Тема 11. Методи отримання та зберігання кров'яної плазми, сироватки для серологічних імунологічних реакцій. Виявлення гетерофільних антитіл в реакції прямої гемаглютинації. Визначення специфічних інфекційних антитіл в реакції непрямой гемаглютинації (принцип методу) і в реакції зв'язування комплементу (принцип методу). Визначення титру комплементу за 50 %-вим гемолізом. Визначення С-реактивного білка Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 11</i>
Самостійна робота 11	Тема 11. Методи отримання та зберігання кров'яної плазми, сироватки для серологічних імунологічних реакцій. Виявлення гетерофільних антитіл в реакції прямої гемаглютинації. Визначення специфічних інфекційних антитіл в реакції непрямой гемаглютинації (принцип методу) і в реакції зв'язування комплементу (принцип методу). Визначення титру комплементу за 50 %-вим гемолізом. Визначення С-реактивного білка	6	—	
Лекція 12	Тема 12. Кількісне визначення сироваткових імуноглобулінів шляхом простої радіальної імунодифузії по Манчіні та мікротурбідиметричним методом. Метод виявлення циркулюючих імунних комплексів за допомогою поліетиленгликолю 6000	2	—	<i>щотижня /тиждень 12</i>
Лабораторне заняття 12	Тема 12. Кількісне визначення сироваткових імуноглобулінів шляхом простої радіальної імунодифузії по Манчіні та мікротурбідиметричним методом. Метод виявлення циркулюючих імунних комплексів за допомогою поліетиленгликолю 6000 Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	—	<i>щотижня /тиждень 12</i>
Самостійна робота 12	Тема 12. Кількісне визначення сироваткових імуноглобулінів шляхом простої радіальної імунодифузії по Манчіні та мікротурбідиметричним методом. Метод виявлення циркулюючих імунних комплексів за допомогою поліетиленгликолю 6000 Розміщено в СЕЗН ЗНУ	6	—	
Лекція 13	Тема 13. Сучасні методи визначення імунологічних факторів у клінічній імунології: імунолюмінесцентний, імуноферментний, метод полімеразної ланцюгової реакції	2	—	<i>щотижня /тиждень 13</i>



Лабораторне заняття 13	Тема 13. Сучасні методи визначення імунологічних факторів у клінічній імунології: імунолюмінесцентний, імуноферментний, метод полімеразної ланцюгової реакції Розміщено в СЕЗН ЗНУ	2	–	щотижня /тиждень 13
Самостійна робота 13	Тема 13. Сучасні методи визначення імунологічних факторів у клінічній імунології: імунолюмінесцентний, імуноферментний, метод полімеразної ланцюгової реакції	6	–	

### 5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
<b>Поточний контроль</b>				
Лабораторне заняття №1	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Вступне заняття. Методологічні аспекти імунної системи ссавців. Організація дослідження клітин та молекул імунної системи. Біологічний матеріал для імунологічних досліджень	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4
Лабораторне заняття №2	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Вивчення структури основних органів імунної системи. Тимус, кістковий мозок, селезінка, лімфатичні вузли, кров	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4
Лабораторне заняття №3	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Загальний клінічний аналіз білої крові. Лейкоцитарні індекси	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4
Лабораторне заняття №4	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Отримання лейко- та лімфоцентрату для вивчення імунокомпетентних клітин	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Силабус навчальної дисципліни



Лабораторне заняття №5	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Визначення кількості і функціональної активності основних популяцій та субпопуляцій лімфоцитів методом спонтанного та моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Лабораторне заняття №6	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Цитоморфометричний метод оцінки стадій онтогенезу лімфоцитів	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Лабораторне заняття №7	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Реакція бластної трансформації лімфоцитів на мітогени та антигени (РБТЛ). Постановка культури лімфоцитів	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Лабораторне заняття №8	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Метод змішаної культури лімфоцитів (ЗКЛ)	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Лабораторне заняття №9	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Люмінесцентний метод аналізу функціональної активності лімфоцитів із застосуванням двохвильового люмінофору акридинового оранжевого	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Лабораторне заняття №10	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття).	Тема. Фагоцитарна активність нейтрофілів: фагоцитарний показник, фагоцитарне число. НСТ-тест (нітросиній тетразолій): спонтанний і стимульований	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5



ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Силабус навчальної дисципліни



	Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.			
Лабораторне заняття №11	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Методи отримання та зберігання кров'яної плазми, сироватки для серологічних імунологічних реакцій. Виявлення гетерофільних антитіл в реакції прямої гемаглютинації. Визначення специфічних інфекційних антитіл в реакції непрямой гемаглютинації (принцип методу) і в реакції зв'язування комплементу (принцип методу). Визначення титру комплементу за 50 %-вим гемолізом. Визначення С-реактивного білка	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Лабораторне заняття №12	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Кількісне визначення сироваткових імуноглобулінів шляхом простої радіальної імунодифузії по Манчіні та мікротурбідиметричним методом. Метод виявлення циркулюючих імунних комплексів за допомогою поліетиленгліколю 6000	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	5
Лабораторне заняття №13	Усне опитування (за теоретичними питаннями практичного заняття). Тести за пройденим матеріалом (після практичного заняття). Виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист.	Тема. Сучасні методи визначення імунологічних факторів у клінічній імунології: імунолюмінесцентний, імуноферментний, метод полімеразної ланцюгової реакції	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	4
<b>Усього поточний контроль</b>	<b>14</b>			<b>60</b>
<b>Підсумковий контроль</b>				
<b>Екзамен</b>	Індивідуальне завдання	Захист індивідуальних завдань	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	20
	Екзамен	Тестування	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	20
<b>Усього поточний контроль</b>	<b>2</b>			<b>40</b>



За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

## 6. Основні навчальні ресурси

### Рекомендована література

#### Основна:

1. Клінічна імунологія та алергологія: підручник / Чопяк В.В., Гаврилюк А.М., Зубченко С.О. та ін.; за редакцією Валентини Чопяк, Анни Гаврилюк. Львів: Медицина, 2024. 496 с
2. Фролов О.К., Копійка В.В., Федотов Є.Р. Практикум з імунології «Методологія імунної системи ссавців»: навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів (Гриф МОНмолодьспорт України, лист №1/11-15015 від 26.09.2012 р.). Запоріжжя: Сору Art, 2012. 152 с.
3. Вершигора А.Е. Імунологія. К.: Вища школа, 2005 (електронне оновлення 2020). 736 с.

#### Додаткова:

1. Клінічна імунологія та алергологія: Підручник /Г.М.Дранник, О.С.Прилуцький, Ю.І.Бажора, В.Й.Кресюн, І.М.Годзієва, В.В.Чоп'як, М.А.Мазепа, В.Є.Казмірчук, О.А.Коваль.: За ред. Г.М. Дранніка. – К.: Здоров'я, 2006. 888 с.
2. Якобисяк М. Імунологія. Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. 672 с.
3. Імунологія: підручник / Л.В.Кузнецова, В.Д.Бабаджан, Н.В.Харченко та ін.; за ред. Л.В.Кузнецова, В.Д.Бабаджан, Н.В.Харченко. – Вінниця: ТОВ «Меркьюрі Поділля», 2013.- 565 с.

### Інформаційні ресурси

1. [Lecture 22: Immunology 1 | Introduction to Biology | Biology | MIT OpenCourseWare](#)
2. [Immunology Lectures - NinjaNerd Medicine](#)
3. [Immunology Lectures – Beyond Sciences](#)
4. [Cellular and Molecular Immunology | Health Sciences and Technology | MIT OpenCourseWare](#)
5. [Lectures of Subject مناعة - Medical Laboratories Techniques Department Stage: 3 \(uomus.edu.iq\)](#)

**Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

Відвідування практичних занять є обов'язковим! На кожну лабораторну роботу студент має підготувати надані теоретичні питання, мати при собі лабораторний зошит та медичний халат. При відсутності медичного халату студент не допускається до лабораторного заняття. Пропуски лабораторного заняття можливі лише з поважної причини. Студенти, які були відсутні на занятті з поважної причини, мусять впродовж тижня узгодити графік відпрацювання пропущеної практичної роботи. При систематичних пропусках практичних занять студент не допускається до складання заліку та буде змушений повторно вивчати дисципліну (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

**Політика академічної доброчесності**

Студенти зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moodle:

<https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857>

Виконавці індивідуальних дослідницьких завдань обов'язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписану Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу).

Якщо у роботі, яку виконав студент яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

**Визнання результатів неформальної/інформальної освіти**

Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8ggt4xs>.

**ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ**

**ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р.** доступний за адресою: <http://surl.li/afeagu>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методикку проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення

## ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Силабус навчальної дисципліни



конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

**УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ**  
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: [v\\_banakh@znu.edu.ua](mailto:v_banakh@znu.edu.ua)

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

### РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

**НАУКОВА БІБЛІОТЕКА:** <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

**СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):**  
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: [moodle.znu@znu.edu.ua](mailto:moodle.znu@znu.edu.ua).

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу. Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:** <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

**ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:**  
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

**ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>