

Затверджено
Вченою радою
біологічного факультету
протокол № 2 від 29 вересня 2023 р.



Голова Вченої ради, декан

Л. О. Омельянчик

М. П.

ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ІМУНОАНАЛІЗУ ТА ІМУНОДІАГНОСТИКИ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
ступеня доктора філософії

зі спеціальності 091 Біологія

код та найменування спеціальності

освітньо-наукова програма Біологія

назва освітньо-наукової програми

Укладач:

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

Погоджено:

Гарант освітньо-наукової програми

В. О. Лях

В. О. Лях

Запоріжжя 2023

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна, вечірня, заочна форми навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>09 Біологія</u> (шифр і назва)	Вибіркова
		Цикл професійної підготовки
Змістових модулів – 6	Спеціальність <u>091 Біологія</u> (код і найменування)	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120		2-й
		Лекції 16 год.
		Практичні 16 год.
Освітньо-наукова програма <u>Біологія</u> (назва програми)		Самостійна робота 88 год.
Рівень вищої освіти: третій (доктор філософії)		Вид підсумкового контролю: залік

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни «Лабораторні методи імуноаналізу та імунодіагностики» є засвоєння здобувачам третього рівня вищої освіти алгоритмів та принципів сучасних методів імуноаналізу, які широко використовують для вирішення широкого кола прикладних завдань у медичній практиці, ветеринарії, мікробіологічній та харчовій промисловості, сільському господарстві, санітарній практиці, судово-медичній експертизі, цілей охорони навколишнього середовища; уміння правильно інтерпретувати отримані результати лабораторних досліджень та складати діагностичні алгоритми, які будуть невід’ємною складовою формування критичного мислення з метою використання отриманих знань у майбутній професійній діяльності.

Основні завдання курсу: формування системного підходу до використання можливостей імуноаналізу та імунодіагностики; визначення діагностичних можливостей сучасної лабораторії; формування навичок комплексного лабораторного дослідження; формування навичок інтерпретації результатів.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти повинні досягти таких **програмних компетентностей і програмних результатів навчання:**

Програмні компетентності	
ІК	Здатність продукувати нові ідеї, розв’язувати комплексні проблеми у галузі «Біологія», що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, застосовувати новітні методології наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК 3	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК 5	Здатність до критичного мислення
ЗК 8	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо
ЗК9	Здатність до особистісного та професійного розвитку
ЗК 10	Здатність розв'язувати комплексні проблеми біології на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності
СК1	Здатність до розуміння основних концепцій, історичних витоків, сучасного стану та тенденції розвитку біології; оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напряму
СК2	Здатність здійснювати планування та виконання оригінальних досліджень, досягати наукових результатів, які створюють нові знання як в предметній області, так і в міждисциплінарних напрямках, і можуть бути опубліковані у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях з галузі «Біологія» та суміжних галузей
СК3	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру; оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень; комерціалізувати їх результати; здійснювати захист прав інтелектуальної власності
СК4	Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у галузі, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності.
СК9	Здатність скласти методологічний алгоритм обстеження стану вродженого та адаптивного імунітету та інтерпретувати показники клітинного та гуморального імунітету з огляду на сучасні досягнення
Програмні результати навчання	
ПРН1	Мати передові концептуальні та методологічні знання з предметної області та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напряму, отримання нових знань та/або здійснення інновацій
ПРН2	Глибоко розуміти загальні принципи, методи, методології наукових досліджень, застосовувати їх у власних дослідженнях у сфері біології та у викладацькій практиці
ПРН3	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи
ПРН4	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, спостережень, комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані з метою розв'язання значущих наукових та науково-прикладних проблем

ПРН5	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження за напрямом спеціальності та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів; оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень; комерціалізувати їх результати; здійснювати захист прав інтелектуальної власності
ПРН7	Критично аналізувати та узагальнювати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної наукової проблеми, визначати перспективи подальших наукових розвідок
ПРН8	Демонструвати системний науковий світогляд та загальний культурний кругозір; володіти техніками і технологіями критичного мислення; дотримуватися принципів академічної доброчесності та професійної етики; забезпечувати безперервний саморозвиток та самовдосконалення протягом життя
ПРН 12	Інтерпретувати показники клітинного та гуморального імунітету з огляду на сучасні досягнення щодо інтегральної взаємодії вродженого та адаптивного імунітету та скласти методологічний алгоритм обстеження їх стану

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні основи взаємодії антигену з антитілом

Тема 1. Реагенти для імунохімічного аналізу. Антигени: властивості антигенів, антигени бактеріальної клітини, антигени вірусів, антигени організму людини, антигенні діагностикуми. Антитіла: ізотипи, алотипи, ідіотипи; методи отримання антитіл (поліклональні антитіла, моноклональні антитіла). Система комплементу. Кон'югати – мічені імунореагенти.

Тема 2. Закономірності взаємодії антигену з антитілом. Афінність та авідність. Загальна характеристика реакції антиген-антитіло. Фактори, що впливають на прояв реакцій антиген-антитіло. Феномени перебігу реакції антиген-антитіло та методи їх дослідження. Фактори, що визначають можливість реакції зв'язування антиген-антитіло.

Змістовий модуль 2. Методи імунохімічного аналізу без використання мічених реагентів

Тема 3. Реакції преципітації та аглютинації. Реакція преципітації: реакція кільцепреципітації, реакція преципітації в гелі, реакція флокуляції. Реакція аглютинації.

Тема 4. Імуноелектрофорез. Реакція нейтралізації. Реакції зв'язування комплементу. Імуноелектрофорез: ракетний імуноелектрофорез, зустрічний імуноелектрофорез (електросинерез), перехресний (двовірний) електрофорез. Реакція нейтралізації. Реакції зв'язування комплементу: реакція радіального гемолізу, реакція імуного прилипання.

Змістовий модуль 3. Методи імунохімічного аналізу з використанням мічених реагентів

Тема 5. Радіоіmunний та імунохроматографічний аналіз. Радіоіmunний аналіз: варіанти радіоіmunного аналізу, оцінка результатів, умови надійності результату радіоіmunного аналізу, неспецифічні та специфічні фактори, що впливають на імунохімічну реакцію в радіоіmunному аналізі; рідкофазний конкурентний радіоіmunний аналіз, твердофазний

радіоімунний аналіз (неконкурентний і конкурентний). Імунорадіометричний аналіз. Імунохроматографічний аналіз: типи антитіл, що використовуються в імунохроматографічних методах; імунохроматографічні стріп-тести, перевага використання імунохроматографічних тест-систем.

Тема 6. Флуоресцентний імунний аналіз. Прямий та непрямий метод флуоресцентного імунного аналізу. Флуоресцентний імуноаналіз з комплементом. Поляризаційний флуоресцентний імуноаналіз.

Змістовий модуль 4. Сучасні напрями імунохімічного аналізу з використанням мічених реагентів

Тема 7. Метод імуноферментного аналізу (ІФА). Імуноблотинг. Гомогенний і гетерогенний, прямий і непрямий варіант ІФА. Твердофазний та гомогенно-гетерогенний, конкурентний та неконкурентний варіанти імуноферментного аналізу. Переваги та недоліки різних варіантів проведення ІФА. Імуноблотинг: етапи проведення аналізу, сфера застосування,

Тема 8. Імуносенсиори. Мікроерей. Імунофільтраційні методи. Імуносенсиори: прямі та непрямі імуносенсиори, основні переваги імуносенсорів. Мікроерей: проведення аналізу, сфера застосування. Імунофільтраційні методи: алгоритм проведення аналізу, сфера застосування.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		л.	практ.	сам. роб.
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні основи взаємодії антигену з антитілом				
Тема 1. Реагенти для імунохімічного аналізу	15	2	2	11
Тема 2. Закономірності взаємодії антигену з антитілом	15	2	2	11
Разом за змістовим модулем 1	30	4	4	22
Змістовий модуль 2. Методи імунохімічного аналізу без використання мічених реагентів				
Тема 3. Реакції преципітації та аглютинації	15	2	2	11
Тема 4. Імуноелектрофорез. Реакція нейтралізації. Реакції зв'язування комплементу	15	2	2	11
Разом за змістовим модулем 2	30	4	4	22
Змістовий модуль 3. Методи імунохімічного аналізу з використанням мічених реагентів				
Тема 5. Радіоіммунний та імунохроматографічний аналіз	15	2	2	11
Тема 6. Флуоресцентний імунний аналіз	15	2	2	11
Разом за змістовим модулем 3	30	4	4	22
Змістовий модуль 4. Сучасні напрями імунохімічного аналізу з використанням мічених реагентів				
Тема 7. Метод імуноферментного аналізу. Імуноблотинг	15	2	2	11
Тема 8. Імуносенсиори. Мікроерей. Імунофільтраційні методи	15	2	2	11
Разом за змістовим модулем 4	30	4	4	22
Усього годин	120	16	16	88

5. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ теми	Назва теми	Кіл-ть годин
1	2	3
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні основи взаємодії антигену з антитілом		
1.	Реагенти для імунохімічного аналізу	2
2.	Закономірності взаємодії антигену з антитілом	2
	Разом за змістовим модулем 1	4
Змістовий модуль 2. Методи імунохімічного аналізу без використання мічених реагентів		
3.	Реакції преципітації та аглютинації	2
4.	Імуноелектрофорез. Реакція нейтралізації. Реакції зв'язування комплементу	2
	Разом за змістовим модулем 2	4
Змістовий модуль 3. Методи імунохімічного аналізу з використанням мічених реагентів		
5.	Радіоіmunний та імунохроматографічний аналіз	2
6.	Флуоресцентний іmunний аналіз	2
	Разом за змістовим модулем 3	4
Змістовий модуль 4. Сучасні напрями імунохімічного аналізу з використанням мічених реагентів		
7.	Метод імуноферментного аналізу. Імуноблотинг	2
8.	Імуносенсиори. Мікроерей. Імунофільтраційні методи	2
	Разом за змістовим модулем 4	4
	Усього годин	16

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ теми	Назва теми	Кіл-ть годин
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні основи взаємодії антигену з антитілом		
1.	Реагенти для імунохімічного аналізу	2
2.	Закономірності взаємодії антигену з антитілом	2
	Разом за змістовим модулем 1	4
Змістовий модуль 2. Методи імунохімічного аналізу без використання мічених реагентів		
3.	Реакції преципітації та аглютинації	2
4.	Імуноелектрофорез. Реакція нейтралізації. Реакції зв'язування комплементу	2
	Разом за змістовим модулем 2	4
Змістовий модуль 3. Методи імунохімічного аналізу з використанням мічених реагентів		
5.	Радіоіmunний та імунохроматографічний аналіз	2
6.	Флуоресцентний іmunний аналіз	2
	Разом за змістовим модулем 3	4
Змістовий модуль 4. Сучасні напрями імунохімічного аналізу з використанням мічених реагентів		
7.	Метод імуноферментного аналізу. Імуноблотинг	2
8.	Імуносенсиори. Мікроерей. Імунофільтраційні методи	2
	Разом за змістовим модулем 4	4
Усього годин		16

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ теми	Назва теми	Кіл-ть годин
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні основи взаємодії антигену з антитілом		
1.	Антигени: властивості антигенів як індукторів імунної відповіді, валентність антигенів	5
1.	Антитіла: природа та структура молекули антитіл, валентність антитіл, специфічність антитіл	6
2.	Динаміка синтезу антитіл, первинна та вторинна імунна відповідь	6
2.	Загальні принципи роботи з антитілами. Гуманізовані моноклональні антитіла. Перехресно-реагуючі антитіла. Антитіла як антигени: вторинні антитіла	5
Разом за змістовим модулем 1		22
Змістовий модуль 2. Методи імунохімічного аналізу без використання мічених реагентів		
3.	Фактори, що впливають на утворення імунопреципітату у водно-сольових розчинах та у гелі, копреципітація. Кільцепреципітація як метод преципітації у розчинах. Вимірювання преципітації за розсіюванням світла: нефелометрія та турбодиметрія	6
3.	Методи імунодифузії в гелі: одновимірна дифузія за Уоденом; радіальна імунодифузія за Манчіні; подвійна імунодифузія за Оухтерлоні	5
4.	Активація комплементу	6
4.	Практичне використання методів імуноелектрофорезу та реакції нейтралізації	5
Разом за змістовим модулем 2		22
Змістовий модуль 3. Методи імунохімічного аналізу з використанням мічених реагентів		
5.	Особливості застосування радіоімунного аналізу в клініці	5
5.	Імунохроматографічні швидкі експрес-тести у медичній практиці	6
6.	Області застосування цитофлуориметрії	5
6.	Флуоресцентні барвники.	6
Разом за змістовим модулем 3		22
Змістовий модуль 4. Сучасні напрями імунохімічного аналізу з використанням мічених реагентів		
7.	Класифікація методів імуноферментного аналізу. Практичне застосування імуноферментного аналізу	6
7.	Технологія імуноферментного аналізу на мікрочасточках: кінетична взаємодія мікрочасточок у розчині	5
8.	Подальший розвиток методів імунного аналізу	6
8.	Вирішення завдань в лабораторній практиці: молекулярно-генетичні дослідження на основі ПЛР та імуноаналіз	5
Разом за змістовим модулем 4		22
Усього годин		88

8. ВИДИ КОНТРОЛЮ ТА СИСТЕМА НАКОПИЧЕННЯ БАЛІВ

№ змістового модуля	Види контролю та контрольні заходи	Кіл-ть балів
ПОТОЧНИЙ		
1	Тестування у системі Moodle	5
	<i>Самостійна робота 1 (тах 5 балів)</i>	5
	<i>Самостійна робота 2 (тах 5 балів)</i>	5
2	Тестування у системі Moodle	5
	<i>Самостійна робота 3 (тах 5 балів)</i>	5
	<i>Самостійна робота 4 (тах 5 балів)</i>	5
3	Тестування у системі Moodle	5
	<i>Самостійна робота 5 (тах 5 балів)</i>	5
	<i>Самостійна робота 6 (тах 5 балів)</i>	5
4	Тестування у системі Moodle	5
	<i>Самостійна робота 7 (тах 5 балів)</i>	5
	<i>Самостійна робота 8 (тах 5 балів)</i>	5
	<i>Загалом за поточним контролем</i>	60
ПІДСУМКОВИЙ		
	Залік, у т. ч.	40
	<i>Тестування у системі Moodle</i>	40
	Разом:	100

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

№	Контрольні заходи	Критерії оцінювання
ПОТОЧНИЙ		
1	Самостійна робота	Максимальна кіл-ть балів – 5. При цьому оцінюється правильність і повнота виконаного завдання: виконано правильно, повністю із застосуванням оригінального підходу (5 балів); містить незначні неточності (4 бали), наявні помилки (3 бали), завдання виконано неправильно із суттєвими помилками й неповністю (1-2 бали)
ПІДСУМКОВИЙ		
2	Тестування	Максимальна кіл-ть балів – 40. Тест складається з 40 питань. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

<i>За шкалою ECTS</i>	<i>За шкалою університету</i>	<i>За національною шкалою</i>
A	90 – 100 (зараховано)	зараховано
B	85 – 89 (зараховано)	
C	75 – 84 (зараховано)	
D	70 – 74 (зараховано)	
E	60 – 69 (зараховано)	

FX	35 – 59 (не зараховано – з можливістю повторного складання)	не зараховано
F	1 – 34 (не зараховано – з обов'язковим повторним курсом)	

Зараховано (90 – 100 балів) виставляється, якщо здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано викладає його; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу; демонструє високий рівень застосування отриманих умінь і навичок.

Зараховано (75 – 89 балів) виставляється, якщо здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає; в основному розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу; демонструє високий рівень застосування отриманих умінь і навичок. Проте, при викладенні деяких теоретичних питань та вирішення практичних завдань йому не вистачає достатньої глибини та аргументації, може припускатися окремих несуттєвих неточностей та незначних помилок.

Зараховано (60 – 74 бали) виставляється, якщо здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації; демонструє середній рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання практичних завдань, припускаючись при цьому суттєвих неточностей та окремих помилок.

Не зараховано (з можливістю повторного складання) (35 – 59 балів) виставляється, якщо здобувач слабо володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його; демонструє низький рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання практичних завдань, припускаючись суттєвих помилок та неточностей.

Не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни) (1 – 34 бали) виставляється, якщо здобувач майже не володіє навчальним матеріалом, не в змозі розкрити зміст більшості питань; не вміє застосовувати отримані вміння й навички під час виконання практичних завдань.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Манастирська, О.С. Клінічні лабораторні дослідження / О.С. Манастирська. – Вінниця: Нова книга, 2017.
2. Клінічна лабораторна діагностика / за ред. Б.Д. Луцика. — К.: ВСВ «Медицина», 2015.
3. Катеренчук, І.П. Клінічне тлумачення й діагностичне значення лабораторних показників у загальнолікарській практиці: [в 2 ч.] / І.П. Катеренчук. — К.: Медкнига, 2015.
4. Клінічна та лабораторна імунологія. Національний підручник // За загальною редакцією доктора медичних наук, професора Кузнецової Л.В; доктора медичних наук, професора Фролова В.М.; доктора медичних наук, професора Бабаджана В.Д. – К. ООО «Поліграф плюс», 2012. – 922с

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Клінічна лабораторна діагностика. Практикум (3-є видання) / Л.Є. Лаповець, Б.Д. Луцик, Г.Б. Лебедь, Л.Є. Порохнавець, О.О. Ястремська, О.Ю. Андрушевська, І.П. Кокодиняк, Г.В. Максимюк, В.М. Акімова, Н.Д. Бойків, А.С. Кость, З.Я. Лавро. – Львів, 2016.
2. Луцик Б.Д., Лаповець Л.Є., Лебедь Г.Б., Акімова В.М., Мішунін І.Ф. Клінічна лабораторна діагностика //К.: ВСВ «Медицина», 2011.
3. Клінічна лабораторна діагностика за ред. Б.Д.Луцика / Б.Д.Луцик, Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь, В.М.Акімова. – Київ: Медицина, 2016.
4. Посібник з лабораторної імунології (3-є видання) / Лаповець Л.Є., Луцик Б.Д., Лебедь Г.Б., Акімова В.М. - Львів: Видавництво Тараса Сороки, 2018.
5. Імунологія: Підручник / А. Ю. Вершигора, Є. У. Пастер, Д. В. Колібо та ін. – К.: Вища школа, 2005.
6. Якобисяк. М. Імунологія /Переклад з польської за ред. проф. В.В. Чоп'як. - Вінниця: Нова книга, 2004.
7. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология. – Одесса: АстроПринт, 1999.
8. Стародуб М.Ф., Стародуб В. М. Імуносенсиори: витоки виникнення, досягнення та перспективи. //Український біохімічний журнал. - 2000. -Т. 72, № 4-5.- С. 147-163.