

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

08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ
ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

обов'язкова

Освітньо-професійна програма E1_83027 Біохімія та лабораторна діагностика

Спеціальність E1 Біологія та біохімія

Галузь знань E Природничі науки, математика та статистика

Рівень вищої освіти другий магістерський

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання українська

Чернівці, 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «*Біохімічні основи інтерпретації результатів лабораторних досліджень*» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біохімія та лабораторна діагностика»

Розробники: Николайчук І.М. – асистент кафедри біохімії та біотехнології, к.б.н.

Викладачі, що забезпечують читання даної навчальної дисципліни:
Николайчук І.М. – асистент кафедри біохімії та біотехнології, к.б.н.

Погоджено з гарантом ОП _____  **Галина КОПИЛЬЧУК**

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: надати здобувачам вищої освіти системні знання щодо основних принципів інтерпретації результатів лабораторних досліджень на основі базових теоретичних знань та практичних умінь з діагностики патологічних станів. Набуті вміння адекватно інтерпретувати результати лабораторних аналізів являють собою основу для теоретично-практичної підготовки фахівців біохімії та лабораторної діагностики, здатних проводити різноманітний скринінг біологічних систем.

Дисципліна «Біохімічні основи інтерпретації результатів лабораторних досліджень» ґрунтується на знаннях основ диференційної діагностики функціонального стану організму, встановленні клініко-діагностичних критеріїв змін біохімічних показників за умов гострого чи хронічного перебігу патологічного процесу, інтерпретації результатів лабораторних досліджень у комплексі усіх показників із діагностичною та прогностичною метою.

Курс «Біохімічні основи інтерпретації результатів лабораторних досліджень» забезпечує засвоєння принципів раціонального використання та інтерпретації лабораторних алгоритмів при різних формах патології, формування у студентів навиків вибору та оцінки критеріїв інформативності лабораторних тестів при різних патологіях, зміни лабораторних показників при виникненні ускладнень, розуміння правил преаналітичного етапу лабораторних досліджень, грамотне використання лабораторних тестів і повноцінне застосування їх різноманітних можливостей в діагностичному процесі, а, отже – прийняття правильних рішень на постаналітичному етапі досліджень для обґрунтованих рекомендацій щодо вибору необхідних додаткових лабораторних тестів у діагностичному процесі.

Основними **завданнями** дисципліни як практичного підґрунтя для ефективного використання та інтерпретації результатів лабораторних досліджень є:

- ✓ отримання системних знань про біохімічні показники в нормі та патології, необхідних для подальшої оцінки лабораторних даних, одержаних на основі сучасних методів дослідження;
- ✓ впровадження біохімічних основ інтерпретації результатів досліджень, що мають високу аналітичну точність та діагностичну надійність, досягнення їх відтворюваності шляхом контролю та оцінки якості лабораторних досліджень на преаналітичному, аналітичному та постаналітичному етапах;
- ✓ ознайомлення з якісними можливостями сучасних лабораторних методів досліджень з врахуванням чутливості, специфічності, допустимої варіації методів;
- ✓ вміння обґрунтувати необхідність певних лабораторних тестів для діагностики специфічного захворювання та інтерпретувати отримані результати;
- ✓ ознайомлення з підвищенням якості лабораторних досліджень на основі отримання та використання референтних значень, ретельного контролю реактивів для автоматичних біохімічних аналізаторів, результатів

досліджень, інтерпретації отриманих результатів та сприяння їх ефективному використанню на всіх етапах діагностики.

Пререквізити. Дисципліна «Біохімічні основи інтерпретації результатів лабораторних досліджень» інтегрує знання, отримані студентами під час вивчення нормативних курсів «Функціональна біохімія», «Біохімічні основи ушкодження клітин», «Лабораторні методи досліджень біологічних рідин».

Результати навчання

Загальні компетентності	
Шифр	Формулювання отриманої компетентності
ЗК02	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
ЗК06	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК07	Здатність до системного аналізу.
ЗК08	Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.
ЗК09	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності	
СК01	Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності
СК03	Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію у галузі біології і на межі предметних галузей.
СК04	Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
СК07	Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.
СК11	Уміння встановлювати взаємозв'язки між процесами метаболізму тканин та органів як єдиної цілісної системи організму та застосовувати знання біохімічних механізмів взаємозв'язку й інтегральної регуляції в тканинах та органах для прогнозування метаболічних змін і підбору ключових біохімічних маркерів з метою ранньої діагностики метаболічних порушень.
СК13	Уміння проводити системний аналіз характеру структурно-функціональної організації комунікативних систем клітин при різних фізіологічних станах, прогнозувати ймовірність, напрямок та рівень їх структурно-функціональних змін у функціонуванні систем міжклітинної трансдукції та кооперативної взаємодії, вибирати адекватні методи для аналізу таких змін.
Програмні результати навчання	
ПРН1	Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.

ПРН2	Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет-ресурси для пошуку необхідної інформації.
ПРН4	Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
ПРН6	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.
ПРН7	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.
ПРН10	Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.
ПРН11	Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.
ПРН12	Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
ПРН13	Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.
ПРН17	Встановлювати інтеграційні взаємозв'язки між метаболічними процесами різних клітинних компартментів на основі скринінгу метаболічних перетворень у них з метою прогнозування напрямку метаболічних змін у тканинах і органах.
ПРН18	Застосувати набуті теоретично-практичні навички для вирішення поставлених конкретних науково-практичних завдань, вміти інтерпретувати отримані результати, сформулювати висновки та захистити основні положення власного наукового дослідження.

На основі вивчення навчальної дисципліни «Біохімічні основи інтерпретації результатів лабораторних досліджень» студент повинен:

- застосувати набуті теоретичні знання для вирішення конкретних науково-практичних завдань інтерпретації, аналізу й узагальнення отриманих результатів, даних власних наукових досліджень із клініко-біохімічної діагностики патології, визначати їх місце в системі існуючих знань, дотримуючись принципів наукової етики, академічної доброчесності й авторського права;

- інтерпретувати клініко-діагностичне значення отриманих результатів комплексу біохімічних тестів за умов перебігу певного захворювання;
- розвинути клінічне мислення алгоритму інтерпретації результатів у галузі біохімічних досліджень з метою діагностики та моніторингу захворювань державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень

знати:

- ✓ сучасні діагностичні можливості лабораторних досліджень;
- ✓ особливості преаналітичного етапу лабораторних досліджень;
- ✓ значення лабораторних досліджень для інтерпретації результатів відповідно до діагностичного протоколу;
- ✓ можливі причини хибних результатів, спотворень, пов'язаних, в тому числі, із проблемою стандартизації лабораторних досліджень;
- ✓ референтні показники та відхилення від них в біохімічних дослідженнях при різних патологіях

вміти:

- ✓ інтерпретувати загальноклінічні дослідження (аналіз крові), діагностичні критерії різновиду анемії, показники коагулограми, біохімічні дослідження (печінкові проби, ниркові проби, маркери тиреоїдної панелі).
- ✓ обґрунтувати необхідність певних лабораторних тестів для діагностики захворювань та інтерпретувати отримані результати;
- ✓ при необхідності підбирати спектр адекватних додаткових сучасних лабораторних досліджень і складати діагностичні алгоритми;
- ✓ проводити аналітичну роботу з довідковими, інформаційними джерелами, бути готовим до логічного та аргументованого аналізу результатів лабораторних досліджень в науковій дискусії;
- ✓ самостійно аналізувати, інтерпретувати, критично оцінювати, узагальнювати, систематизувати клінічні та наукові дані щодо підходів до біохімічних основ інтерпретації результатів лабораторних досліджень патології органів та систем.

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 завдання	
Денна	1	2	4	120	-	30	-	-	88	2	залік
Заочна	1	2	4	120	-	8	-	-	112	-	залік

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	усього	у тому числі						усього	у тому числі					
л		прак	сем	лаб	інд	срс	л		прак	сем	лаб	інд	срс	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Змістовий модуль 1. Загальні принципи оцінки якості лабораторних досліджень														
Тема 1. Пре- та постаналітичні етапи лабораторних досліджень: вимоги та алгоритми забезпечення	10	-	2	-	-	-	8	12	-	-	-	-	-	12
Тема 2. Контроль та оцінювання якості лабораторних досліджень	14	-	3	-	-	-	10	14	-	2	-	-	-	12
Тема 3. Референтні значення. Типи лабораторних похибок, методи мінімізації лабораторних похибок	10	-	3	-	-	-	8	14	-	2	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 1	34	-	8	-	-	-	26	40	-	4	-	-	-	36
Змістовий модуль 2. Аналітичні принципи інтерпретації загальноклінічних та гемостазіологічних лабораторних досліджень														
Тема 4. Гематологічні дослідження крові в нормі та при патології	16	-	4	-	-	-	12	14	-	2	-	-	-	12
Тема 5. Алгоритм клініко-лабораторної діагностики анемії	15	-	4	-	-	1	10	12	-	-	-	-	-	12
Тема 6. Аналіз тромбоцитарних параметрів та коагулограм для діагностики критичних	14	-	4	-	-	-	10	14	-	-	-	-	-	14

станів														
Разом за змістовим модулем 2	45	-	12	-	-	1	32	40	-	2	-	-	-	38
Змістовий модуль 3. Біохімічний скринінг. Комплексний аналіз														
Тема 7. Печінкові проби: норми та алгоритми розшифрування	14	-	4	-	-	-	10	16	-	2	-	-	-	14
Тема 8. Ниркові проби. Розрахункова швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ)	12	-	2	-	-	-	10	12	-	-	-	-	-	12
Тема 9. Тиреоїдна панель, комплексні дослідження та їх розшифрування	15	-	4	-	-	1	10	12	-	-	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 3	41	-	10	-	-	1	30	40	-	2	-	-	-	38
Усього годин	120	-	30	-	-	2	88	120		8	-	-	-	112

Тематика практичних занять з переліком питань

№	Назва теми (питання/завдання)
1	Пре- та постаналітичні етапи лабораторних досліджень: вимоги та алгоритми забезпечення. 1. Етапи лабораторного аналізу. 2. Фактори, які впливають на результат дослідження.
2	Контроль та оцінювання якості лабораторних досліджень. 1. Основні поняття внутрішньолабораторного та зовнішнього контролю якості. 2. Принципи організації системи контролю якості лабораторних досліджень. 3. Нормативні документи та вимоги до проведення контролю якості. 4. Види контрольних матеріалів та правилами їх застосування. 5. Розрахунок середнього значення, стандартного відхилення та коефіцієнта варіації для контрольних зразків. 6. Аналіз контрольної карти Шухарта (або Леві-Дженнінгса).
3	Референтні значення. 1. Типи лабораторних похибок, методи мінімізації лабораторних похибок

	<p>2. Поняття «норма», «референтний інтервал».</p> <p>3. Критичні величини результатів лабораторних досліджень.</p>
4	<p>Специфічність лабораторних досліджень у різновікових групах.</p> <p>1. Специфічність лабораторних досліджень у дітей.</p> <p>2. Лабораторні діагностичні показники у людей похилого віку.</p> <p>3. Метаболічна різниця.</p>
5	<p>Поняття «загальноклінічне дослідження крові».</p> <p>1. Ручні і автоматизовані методики дослідження загального аналізу крові.</p> <p>2. Автоматизований гематологічний аналіз – суть і клініко-діагностична інформативність тестованих показників.</p>
6	<p>Клініко-лабораторна діагностика анемії.</p> <p>1. Класифікація анемії та їх основних клінічних проявів.</p> <p>2. Оцінка морфологічних особливостей еритроцитів у мазку крові (анізоцитоз, пойкилоцитоз, гіпо- чи гіперхромія).</p> <p>3. Лабораторна діагностика залізодефіцитної анемії (рівень сироваткового заліза, феритину, трансферину, загальної залізоzv'язувальної здатності сироватки).</p> <p>4. Лабораторні критерії мегалобластної анемії (визначення вітаміну В₁₂, фолієвої кислоти, морфологія мегалобластів).</p> <p>5. Дослідження показників гемолітичної анемії (рівень білірубіну, ретикулоцитів, активність ЛДГ).</p> <p>6. Інтерпретація співвідношення клінічних та лабораторних показників для диференційної діагностики різних типів анемії.</p>
7	<p>Клініко-лабораторна оцінка показників судинно-тромбоцитарного гемостазу.</p> <p>1. Вивчення основних лабораторних методів оцінки первинного гемостазу.</p> <p>2. Аналіз кількості тромбоцитів у периферичній крові.</p> <p>3. Оцінка морфологічних характеристик тромбоцитів у мазку крові.</p> <p>4. Інтерпретація отриманих результатів при різних порушеннях судинно-тромбоцитарної ланки гемостазу (тромбоцитопенія, тромбоцитопатія, хвороба Віллебранда).</p>
8	<p>Клініко-лабораторна оцінка показників коагуляційного гемостазу, антикоагулянтної та фібринолітичної систем крові.</p> <p>1. Аналіз показників протромбінового часу (ПЧ), міжнародного нормалізованого відношення (МНВ).</p> <p>2. Аналіз показників активованого часткового тромбопластинового часу (АЧТЧ) та тромбінового часу (ТЧ).</p> <p>3. Аналіз рівня фібриногену в плазмі крові.</p> <p>4. Аналіз рівня продуктів деградації фібрину/фібриногену (D-димер) як показників фібринолізу.</p> <p>5. Інтерпретація результатів при різних патологічних станах (гіпо- та гіперкоагуляція, ДВЗ-синдром, тромбози, кровоточивість).</p>

9	<p>Печінкові проби: норми та алгоритми розшифрування.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Інтерпретація та клініко-лабораторне значення оцінки активності АЛТ та АСТ. 2. Обчислення та інтерпретація коефіцієнта де Рітиса. 3. Лабораторна оцінка показників холестазу (лужна фосфатаза, ГГТ, білірубін). 4. Характеристика протеїносинтетичної функції печінки (альбумін, протромбіновий час). 5. Алгоритмом розшифрування печінкових проб для диференційної діагностики (гепатоцелюлярний тип ураження, холестатичний тип, змішаний). 6. Інтерпретація змін показників при різних патологічних станах (вірусні та алкогольні гепатити, цироз, токсичні ураження, жовчнокам'яна хвороба, пухлини).
10	<p>Ниркові проби. Розрахункова швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналіз основних показників ниркових проб (сечовина, креатинін, сечова кислота, електроліти, відносна густина сечі). 2. Методи визначення креатиніну та принципи розрахунку швидкості клубочкової фільтрації (ШКФ). 3. Формули розрахунку ШКФ (Cockcroft–Gault, MDRD, СКД-EPI). 4. Інтерпретація отриманих значень ШКФ відповідно до стадій хронічної хвороби нирок (ХХН). 5. Ознайомлення з додатковими маркерами функції нирок (мікроальбумінурія, цистатин С). 6. Інтерпретація сукупності лабораторних показників при різних формах ниркової патології (гостра/хронічна ниркова недостатність, нефротичний синдром, гломерулонефрит).
11	<p>Тиреоїдна панель, комплексні дослідження та їх розшифрування.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналіз основних показників тиреоїдної панелі: тиреотропний гормон (ТТГ), вільний та загальний тироксин (fT₄, T₄), вільний та загальний трийодтиронін (fT₃, T₃). 2. Інтерпретація змін вільних фракцій T₃ і T₄ при гіпотиреозі та тиреотоксикозі. 3. Роль антитіл у комплексному дослідженні: антитіла до тиреоїдної пероксидази (АТ-ТПО), антитіла до тиреоглобуліну (АТ-ТГ), антитіла до рецепторів ТТГ (АТ-рТТГ). 4. Алгоритм розшифрування результатів: первинний гіпотиреоз, вторинний (гіпофізарний) гіпотиреоз, субклінічний гіпотиреоз, тиреотоксикоз, автоімунні тиреоїдити.

Індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ)

№	Завдання до тем
1	Сучасні біомаркери в діагностиці анемії хронічних захворювань.
2	Оцінка ретикулоцитарного індексу як маркера ефективності еритропоезу.
3	Використання феритину, трансферину та ЗЗС у диференційній діагностиці анемії.
4	Сучасні підходи до моніторингу терапії анемії (залізотерапія, вітамінотерапія, стимулятори еритропоезу).
5	Алгоритмічний підхід до діагностики анемії у пацієнтів із хронічною нирковою недостатністю
6	Алгоритм диференційної діагностики мікроцитарних анемії (залізодефіцитна, таласемія, анемія хронічних хвороб).
7	Особливості розшифрування тиреоїдної панелі у вагітних та дітей.
8	Алгоритм діагностики дифузного токсичного зоба за даними лабораторних показників.
9	Порівняльний аналіз лабораторних маркерів при гіпо- та гіпертиреозі.
10	Використання тиреоїдної панелі для моніторингу ефективності терапії тиреоїдних захворювань.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи студентів	К-сть год денна/заочна
1	Тема 1. Пре- та постаналітичні етапи лабораторних досліджень: вимоги та алгоритми забезпечення	Суть і значення переданалітичного етапу лабораторного дослідження. Вимоги до пацієнта перед забором біологічного матеріалу. Правила забору, маркування та транспортування зразків крові та інших біологічних рідин. Контроль достовірності результатів на переданалітичному етапі. Сутність постаналітичного етапу та забезпечення достовірності даних. Алгоритми формування клініко-лабораторного висновку та передачі результатів.	8/12
2	Тема 2. Контроль та оцінювання якості лабораторних досліджень	Вимоги до калібрування приладів та використання контрольних матеріалів. Алгоритми контролю точності та відтворюваності результатів. Виявлення та корекція помилок на переданалітичному, аналітичному та постаналітичному етапах. Формування звітів та документування процедур	10/12

		контролю якості.	
3	Тема 3. Референтні значення. Типи лабораторних похибок, методи мінімізації лабораторних похибок	Особливості лабораторних показників життєдіяльності та їх динаміка в різновікових групах.	8/12
4	Тема 4. Гематологічні дослідження крові в нормі та при патології	Спадкові гемолітичні анемії. Еритроцитопатії. Спадкові ферментопатії (ензимопатії). Спадкові гемоглобінопатії.	12/12
5	Тема 5. Алгоритм клініко-лабораторної діагностики анемій	Медикаментозні імунні гемолітичні анемії. Травматичні та мікроангіопатичні гемолітичні анемії.	10/12
6	Тема 6. Аналіз тромбоцитарних параметрів та коагулограм для діагностики критичних станів	Діагностика геморагічних хвороб і синдромів. Вторинні комплексні порушення гемостазу. ДВЗ-синдром. Коагулопатії, зумовлені появою інгібіторів до факторів зсідання. Контроль ефективності антикоагулянтної терапії.	10/14
7	Тема 7. Печінкові проби: норми та алгоритми розшифрування	Пакет аналізів «Біохімічний скринінг», їх комплектування в сучасних клініко-діагностичних лабораторіях. Біохімічні маркери та відмінності діагностики й інтерпретації результатів вірусного, алкогольного та токсичного пошкодження гепатоцитів.	10/14
8	Тема 8. Ниркові проби. Розрахункова швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ)	Біохімічна характеристика ниркового кліренсу і ниркового порогу, їх діагностичне значення, розшифрування отриманих результатів.	10/12
9	Тема 9. Тиреоїдна	Біохімічні зміни при гіпер- і гіпофункції щитоподібної і паращитоподібної залоз.	10/12

	панель, комплексні дослідження та їх розшифрування	Лабораторна діагностика тиреоїдної патології.	
--	--	---	--

Методи навчання

Навчання базується на студентоцентрованому підході, принципах академічної доброчесності та етики академічних взаємовідносин. Викладання навчальної дисципліни передбачає поєднання традиційних форм та інноваційних технологій.

Форми організації навчання: практичні завдання у вигляді інтерпретації результатів гематологічних досліджень (загальний аналіз крові, еритроцитарні та тромбоцитарні індекси, тромбоеластограми, коагулограми), біохімічного аналізу крові (пакети «Печінкові проби», «Ниркові проби»), показників тиреоїдної панелі з використанням онлайн-ресурсів для перерахунку одиниць СІ в умовні або традиційні одиниці, що використовуються в лабораторній діагностиці (<https://unitslab.com/uk>) та розшифрування результатів аналізів за допомогою у системі <https://testresult.org/ua>, індивідуальні завдання, самостійна робота, консультація.

Методи навчання: словесні (розповідь, пояснення), наочні (демонстрація, спостереження), практичні (практична робота), технології проблемного навчання (проблемні дискусії під час обговорення результатів робіт, що проводяться у формі діалогу), робота у групах (колективне обговорення отриманих результатів), інформаційно-комунікативні освітні технології (моделювання досліджуваних явищ), розв'язання практичних кейсів (активний проблемно-ситуаційний аналіз, призначений для вдосконалення практичних навичок, отримання досвіду аналізу і відбору інформації, пошуку шляхів вирішення проблем, прийняття рішень тощо).

Система контролю та оцінювання

Основними засобами оцінювання є:

- ✓ виконання практичної роботи (у вигляді розшифрування ЗАК, коагулограм, біохімічного аналізу крові, ліпідогам, тощо) та захист її результатів,
- ✓ вирішення ситуативних задач, інтерпретація результатів (українською та іноземною мовами), аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій,
- ✓ різнорівневі тестові завдання та розрахункові завдання,
- ✓ індивідуальні науково-дослідні завдання.

Формами поточного контролю є усна, письмова (протокол практичної роботи, вирішення ситуативних задач) відповідь студента, комп'ютерне тестування.

Формою підсумкового контролю є залік у вигляді підсумкового комп'ютерного тестування.

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Для контролю засвоєних знань проводяться усні та письмові опитування, проміжний тестовий контроль по захисту практичних робіт, тестування по кожному ЗМ.

Залік проводиться у формі тестового контролю.

Критерії оцінювання виконання практичних робіт

(вирішення ситуативних задач, інтерпретація результатів (українською та іноземною мовами) лабораторних досліджень, використання інформаційних баз даних, інтернет-ресурсів для пошуку необхідної інформації, вміння встановити причинно-наслідкові зв'язки та аргументувати свою позицію в науковій дискусії.):

Кількість балів	Критерії
5	студент в повній мірі засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, а й додаткової літератури (підручників, навчальних посібників, журналів, інших періодичних видань тощо), наводить власні аналітичні міркування; ґрунтовно опрацьовує всі завдання практичної роботи; надає змістовні відповіді на запитання; усвідомлено обирає форми, методи, засоби, прийоми досягнення поставленої навчальної мети; вільно розв'язує ситуаційні задачі різного рівня складності.
4	студент вміє встановити причинно-наслідкові зв'язки при розв'язанні ситуаційних завдань, захистів експериментальних результатів, але недостатньо володіє прийомами роботи з додатковими джерелами інформації та можливістю їх використання у практичній діяльності; розв'язує завдання в межах програми.
3	студент в основному самостійно вирішує поставлені перед ним практичні завдання із використанням базових теоретичних знань, але не вміє користуватися онлайн-програмами розрахунків практичних завдань
2	студент фрагментарно володіє матеріалом, надає неповні відповіді за запитання, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів, розв'язує прості типові задачі.
1	студент не володіє базовими поняттями, термінологією, не вміє самостійно розв'язувати ситуаційних завдань, але робить

	спроби з допомогою викладача розв'язати прості типові задачі
0	студент не виконав практичну роботу

Критерії захисту студентом практичної роботи

Захист практичної роботи проходить у формі тестового випробування, що передбачає тестові завдання різного рівня складності з однією або кількома відповідями. Тести складаються із завдань різних форм: завдання, які охоплюють підготовку студентів до практичної роботи та ситуаційні задачі, оформлені відповідно до практичної роботи.

Критерії оцінювання тестування

На поточному комп'ютерному тестуванні студент отримує по 20 різнорівневих завдань (з однією правильною відповіддю, з кількома правильними відповідями, завдання на відповідність тощо). Максимальну кількість балів за кожне завдання студент отримує в разі, якщо всі вказані відповіді правильні.

Критерії оцінювання індивідуальних науково-дослідних завдань

<i>Кількість балів</i>	<i>Критерії</i>
5	Тема повністю розкрита, чітко сформульовані мета та завдання. Ґрунтовний і сучасний літературний огляд (з використанням міжнародних баз даних, рецензованих джерел). Відображення сучасного стану проблеми у функціональній біохімії, самостійні висновки. Правильне оформлення бібліографії. Робота логічно структурована, грамотно оформлена, захист (презентація) на високому рівні.
4	Тема розкрита в основному, мета і завдання сформульовані, але з окремими недоліками. Літературний огляд достатній, але використані переважно другорядні джерела. Висновки логічні, проте мало самостійності. Оформлення і презентація мають незначні недоліки.
3	Тема розкрита частково, мета і завдання нечіткі. Літературний огляд поверхневий, обмежене використання сучасних джерел. Висновки загальні, слабо аргументовані. Є суттєві недоліки у структурі, оформленні чи захисті.
2	Тема практично не розкрита, мета і завдання відсутні або сформульовані неправильно. Літературний огляд формальний, без аналізу. Висновки відсутні або не відповідають поставленим завданням. Робота погано структурована, численні помилки в оформленні та захисті.
1	Завдання фактично не виконано. Робота містить плагіат чи

	повністю скопійовані матеріали без авторської обробки. Тема не розкрита, мета і завдання відсутні. Немає результатів і висновків. Відсутній захист роботи.
0	студент не виконав індивідуальне завдання

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)											Підсумкове тестування	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4				100	350
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
10	10	10	30	30	25	25	30	30	25	25		

T1, T2 ... T11 – теми змістових модулів.

Максимальна кількість балів з дисципліни становить 350. Для того, щоб перевести ці результати в 100-бальну систему вводиться коефіцієнт перерахунку 3,5.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінювання результатів навчання проводиться за принципами модульно-рейтингової системи. 60 % від максимальної кількості балів відводиться на тестування по змістових модулях. 40 % – на підсумкове тестування на заліку. На підсумковому тестуванні студент вирішує 40 тестових завдань (по 2,5 бали за кожне правильно виконане завдання)

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 повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Які фактори можуть впливати на якість зразка, отриманого для лабораторного дослідження?
2. Які існують вимоги до підготовки перед здачею аналізів?
3. Які правила взяття та транспортування зразків біологічного матеріалу?
4. Які методи використовуються для ідентифікації та маркування зразків?
5. Які існують способи запобігання помилкам на преаналітичному етапі?
6. Які вимоги до оформлення та інтерпретації результатів лабораторних досліджень?
7. Які методи використовуються для контролю якості результатів?
8. Які існують правила зберігання та архівування зразків та результатів досліджень?
9. Які способи передачі результатів досліджень?
10. Які існують способи запобігання помилкам на постаналітичному етапі?
11. Які процедури та методи використовуються для внутрішнього контролю якості в лабораторії?
12. Як часто проводяться перевірки внутрішнього контролю якості?
13. Які критерії використовуються для оцінки результатів внутрішнього контролю якості?
14. Які дії вживаються у разі виявлення невідповідностей у внутрішньому контролі якості?
15. Які програми зовнішнього контролю якості використовуються лабораторією?
16. Як часто лабораторія бере участь у програмах зовнішнього контролю якості?
17. Які критерії використовуються для оцінки результатів зовнішнього контролю якості?
18. Які дії вживаються у разі виявлення невідповідностей у зовнішньому контролі якості?
19. Які переваги та недоліки внутрішнього та зовнішнього контролю якості?
20. Як внутрішній та зовнішній контроль якості допомагають забезпечити точність та надійність результатів лабораторних досліджень?
21. Які існують міжнародні стандарти та рекомендації щодо внутрішнього та зовнішнього контролю якості в лабораторіях?
22. Що таке референтні значення в лабораторних дослідженнях?
23. Як визначаються референтні значення?
24. Які фактори можуть впливати на референтні значення?
25. Чому важливо використовувати референтні значення при інтерпретації результатів лабораторних досліджень?
26. Де можна знайти інформацію про референтні значення для конкретних лабораторних тестів?
27. Які існують основні типи лабораторних помилок?
28. Які помилки можуть виникати на преаналітичному етапі лабораторного дослідження?

29. Які помилки можуть виникати на аналітичному етапі лабораторного дослідження?

30. Які основні компоненти крові досліджуються під час гематологічних досліджень?

31. Які показники оцінюються в загальному аналізі крові?

32. Які методи використовуються для проведення гематологічних досліджень?

33. Як інтерпретувати результати гематологічних досліджень?

34. Які нормальні значення вмісту еритроцитів, гемоглобіну, лейкоцитів та тромбоцитів у крові?

35. Які фактори можуть впливати на нормальні значення показників крові?

36. Які особливості гематологічних показників у дітей різного віку?

37. Які зміни в гематологічних показниках можуть спостерігатися при різних захворюваннях?

38. Які захворювання можуть супроводжуватися підвищенням або зниженням рівня еритроцитів?

39. Які захворювання можуть впливати на рівень гемоглобіну?

40. Які зміни в кількості та типі лейкоцитів можуть спостерігатися при інфекційних та запальних захворюваннях?

41. Які захворювання можуть призводити до порушення кількості та функції тромбоцитів?

42. Які додаткові гематологічні дослідження можуть бути призначені для уточнення діагнозу?

43. Які сучасні методи гематологічних досліджень існують?

44. Які існують міжнародні стандарти та рекомендації щодо проведення гематологічних досліджень?

45. Що таке анемія? Які основні причини та механізми розвитку анемії?

46. Які основні клінічні прояви анемії? Як класифікують анемії за різними критеріями?

47. Які лабораторні методи дослідження використовуються для діагностики анемії? Які показники крові є найбільш важливими для діагностики анемії?

48. Які основні причини залізодефіцитної анемії? Які клінічні особливості цього типу анемії?

49. Які лабораторні показники найбільш чутливі та специфічні для діагностики залізодефіцитної анемії?

50. Які причини дефіциту вітаміну B12 та фолієвої кислоти? Які клінічні прояви цих видів анемії?

51. Які лабораторні методи використовуються для діагностики B12- та фолієводефіцитних анемії?

52. Що таке гемоліз? Які основні причини гемолітичних анемії?

53. Які клінічні та лабораторні ознаки гемолітичних анемії?

54. Які існують класифікації гемолітичних анемії?

55. Які механізми розвитку анемії при хронічних захворюваннях?

56. Які лабораторні особливості цих видів анемії?

57. Які основні показники тромбоцитів оцінюються в клінічному аналізі крові?
58. Які методи використовуються для підрахунку та дослідження тромбоцитів?
59. Які нормальні значення кількості тромбоцитів у крові?
60. Які фактори можуть впливати на рівень тромбоцитів?
61. Які стани можуть супроводжуватися підвищенням рівня тромбоцитів (тромбоцитоз)?
62. Які стани можуть супроводжуватися зниженням рівня тромбоцитів (тромбоцитопенія)?
63. Що таке середній об'єм тромбоцитів (MPV)?
64. Що таке ширина розподілу тромбоцитів (PDW)?
65. Яке значення мають тромбоцитарні індекси в діагностиці різних захворювань?
66. Які захворювання можуть впливати на кількість та функцію тромбоцитів?
67. Яка роль тромбоцитів у розвитку тромбозів?
68. Які особливості змін тромбоцитів спостерігаються при різних видах тромбоцитопеній?
69. Які зміни тромбоцитів характерні для спадкових захворювань, пов'язаних з порушенням функції тромбоцитів?
70. Як інтерпретувати результати аналізу тромбоцитів у поєднанні з іншими клінічними даними?
71. Які додаткові методи дослідження можуть бути призначені для уточнення діагнозу при змінах тромбоцитарних показників?
72. Які сучасні методи дослідження тромбоцитів існують?
73. Які нові напрямки в дослідженні тромбоцитів розвиваються?
74. Яка роль системи зсідання крові в організмі?
75. Які методи використовуються для діагностики порушень системи зсідання крові?
76. Які лабораторні тести є найбільш інформативними для оцінки стану системи зсідання крові?
77. Як інтерпретувати результати лабораторних досліджень системи зсідання крові?
78. Які інструментальні методи дослідження можуть бути використані для діагностики порушень зсідання крові?
79. Які клінічні прояви характерні для різних видів порушень зсідання крові?
80. Які ускладнення можуть виникнути при порушеннях зсідання крові?
81. Які особливості діагностики гемофілії?
82. Які особливості діагностики тромбофілії?
83. Які особливості діагностики ДВЗ-синдрому?
84. Які новітні методи дослідження використовуються для діагностики порушень системи зсідання крові?
85. Які існують методи профілактики порушень зсідання крові?
86. Що таке печінкові проби? Які показники входять до складу печінкових проб?

87. Які захворювання можуть впливати на показники печінкових проб?
88. Коли призначаються печінкові проби?
89. Які нормальні значення показників АЛТ, АСТ, білірубіну, лужної фосфатази, ГГТ, альбуміну та загального білка?
90. Які фактори можуть впливати на рівень печінкових проб?
91. Які особливості печінкових проб у дітей різного віку?
92. Як інтерпретувати результати печінкових проб?
93. Які зміни в печінкових пробах можуть свідчити про різні захворювання печінки?
94. Які додаткові методи дослідження можуть бути призначені для уточнення діагнозу при змінах печінкових проб?
95. Які зміни в печінкових пробах характерні для гепатитів?
96. Які зміни в печінкових пробах характерні для цирозу печінки?
97. Які зміни в печінкових пробах характерні для жирової хвороби печінки?
98. Які зміни в печінкових пробах характерні для холестазу?
99. Які сучасні методи дослідження печінкових проб існують?
100. Що таке ниркові проби? Які показники входять до складу ниркових проб?
101. Які нормальні значення показників креатиніну, сечовини, сечової кислоти, альбуміну та швидкості клубочкової фільтрації (ШКФ)?
102. Які фактори можуть впливати на рівень ниркових проб?
103. Які особливості ниркових проб у дітей різного віку?
104. Що таке ШКФ? Яке її значення для оцінки функції нирок?
105. Які методи використовуються для розрахунку ШКФ?
106. Які формули використовуються для розрахунку ШКФ (наприклад, формула Кокрофта-Голта, MDRD, СКД-ЕРІ)?
107. Як інтерпретувати результати ШКФ? Які стадії хронічної хвороби нирок виділяють залежно від рівня ШКФ?
108. Як інтерпретувати результати ниркових проб у комплексі?
109. Які зміни в ниркових пробах можуть свідчити про різні захворювання нирок?
110. Які додаткові методи дослідження можуть бути призначені для уточнення діагнозу при змінах ниркових проб?
111. Які зміни в ниркових пробах характерні для гострого та хронічного гломерулонефриту?
112. Які зміни в ниркових пробах характерні для пієлонефриту?
113. Які зміни в ниркових пробах характерні для сечокам'яної хвороби?
114. Які зміни в ниркових пробах характерні для діабетичної нефропатії?
115. Які сучасні методи дослідження ниркових проб існують?
116. Які нові напрямки в дослідженні ниркових проб розвиваються?
117. Які аналізи входять до тиреоїдної панелі?
118. Яке біохімічне значення тиреоїдної панелі?

Зарахування результатів неформальної освіти

Зарахування результатів неформальної освіти проводиться згідно «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти у системі формальної освіти)»

<https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>

Рекомендована література

Основна

1. Копильчук Г.П., Николайчук І.М. Функціональна біохімія. Біохімія крові та гомеостатичних органів: підручник. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2025. 280 с. <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/12370>
2. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс/ Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина»: переклад Clinical Biochemistry: An Illustrated Colour Text, 7th edition. 2024. 191 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник / Л.Є. Лаповець, Г.Б. Лебедь, О.О. Ястремська та ін. 2-е видання. К.: ВСВ «Медицина», 2021. 472 с. + 32 с. кольор. вкл.
4. Вплив лікарських засобів на лабораторні показники / О.І. Залюбовська, В.В. Зленко, Авідзба Ю.Н., М.І. Литвиненко, О.М. Яворська та ін. ФОП «Лотох», 2016. 116 с.
5. Катеринчук І.П. Клінічне тлумачення й діагностичне значення лабораторних показників у загальнолікарській практиці: [в 2-х част.]. К.: Медкнига, 2020. 228.
6. Настанова Eurachen «Придатність аналітичних методів для конкретного застосування. Настанова для лабораторій з валідації методів та суміжних питань: за ред. Б. Магнуссона та У. Ернемарка: переклад другого видання 2014 р. – К.: ТОВ «Юрка Любченка», 2016. 92 с.

Допоміжна

1. Біохімічні показники в нормі і при патології / Л.І. Кобилінська, Т.І. Бондарчук, Х.М. Насадюк та ін. – 2-е видання. ВСВ Медицина. 2025. 415 с.

Інформаційні ресурси

1. Курс «Біохімічні основи інтерпретації результатів лабораторних досліджень» в системі Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=7442>
2. R-значення для оцінки типу ураження печінки онлайн калькулятор: <https://clincasequest.academy/r-value/>
3. Розшифровка аналізів онлайн: <https://testresult.org/ua>
4. Ресурс для перерахунку одиниць СІ в умовні або традиційні одиниці що використовуються в лабораторній та медичній практиці: <https://unitslab.com/uk>

5. Онлайн калькулятор розрахунку швидкості клубочкової фільтрації:
<https://clincasequest.academy/glomerular-filtration-rate-calculator/>
6. Тромбоеластографія: суть і переваги методу:
<https://alt.ua/blog/tromboelastografiya-sut-i-perevagy-metodu>
7. Коагулограма та тромбоеластограма: порівняння методів оцінки системи гемостазу:
<https://alt.ua/blog/koagulograma-vs-tromboelastogramma-porivnyannya-metodiv-otsinki-sistemi-gemostazu>

Політика академічної доброчесності

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

- ✓ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivets-koho-natsionalnoho-universytetu.pdf>
- ✓ «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahi-at-2023plusdodatky-31102023.pdf>