

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

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



Марченко М.М.

13 червня 2021 року

ПРОГРАМА

КОМПЛЕКСНОГО АТЕСТАЦІЙНОГО ІСПИТУ

Освітньо-професійна програма Біологія (біохімія та лабораторна діагностика)
(назва програми)

Спеціальність 091-біологія
(код, назва)

Галузь знань 09-біологія
(шифр, назва)

Кваліфікація Магістр. Біологія. Біохімія та лабораторна діагностика.

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Чернівці, 2021

Програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 091 Біологія (біохімія та лабораторна діагностика).

Розробники:

Копильчук Г.П. – зав. кафедри біохімії та біотехнології, д.б.н.,

професор кафедри біохімії та біотехнології

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

Розглянуто на засіданні кафедри **біохімії та біотехнології**
навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол від “ 11” листопада 2021 року № 4

Завідувач кафедри

(підпис)



(прізвище та ініціали)

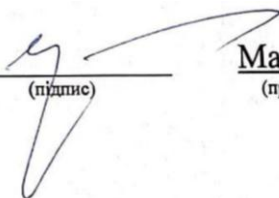
Копильчук Г.П.

Затверджено на засіданні вченої ради
навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол від “ 15” листопада 2021 року № 3

Голова вченої ради

(підпис)



Марченко М.М.

(прізвище та ініціали)

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Атестація здобувачів вищої освіти у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича здійснюється відповідно до:

- Закону України «Про вищу освіту» (від 01.07.2014 р. № 1556-VII)»;
- Положень:
 - «Про організацію освітнього процесу в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» (2019 р.) та Додатку (2020 р.) у частині проведення атестації здобувачів фахової передвищої та вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій навчання;
 - «Про контроль та систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» (2020 р.);
 - «Про атестацію здобувачів вищої освіти та організацію роботи Екзаменаційної комісії в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» (2020 р.);
 - «Про видачу диплома з відзнакою випускникам Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» (2020 р.).

Атестація студента проводиться з метою встановлення фактичної відповідності рівня його освітньої (кваліфікаційної) підготовки вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики галузевого стандарту якості освіти. Атестація студента здійснюється екзаменаційною комісією після завершення ним навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти. Формою державної атестації фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 091 Біологія (Біохімія та лабораторна діагностика), окрім публічного захисту кваліфікаційної роботи, є атестаційний іспит з фахових дисциплін.

Атестаційний іспит – це підсумковий контроль знань та умінь випускника, які він повинен продемонструвати для підтвердження відповідності набутих ним компетентностей нормативним вимогам. Мета комплексного атестаційного іспиту полягає у виявленні як теоретичного рівня підготовки студентів, так і умінь студента креативно застосовувати інтегровані знання програмного матеріалу при вирішенні ситуаційних задач.

Атестаційний іспит проводиться у тестовій формі. За результатами оцінювання атестаційна комісія формулює висновок про відповідність чи невідповідність підготовки студента кваліфікації “Магістр. Біологія. Біохімія та лабораторна діагностика”. Рішення атестаційної комісії фіксується в протоколі та заноситься до залікової книжки студента.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма атестаційного іспиту складена на основі програм обов’язкових та вибіркових навчальних дисциплін: «Функціональна біохімія», «Клінічна ензимологія», «Біохімія есенціальних нутрієнтів», «Цитотоксичний скринінг», «Біохімічні основи ушкодження клітин», «Спецпрактикум».

Основна мета комплексного атестаційного іспиту з фахових дисциплін полягає у визначенні відповідності професійної підготовки випускників спеціальності 091 Біологія (біохімія та лабораторна діагностика) до освітньої характеристики та кваліфікаційного стандарту, рівня їх готовності до самостійної практичної діяльності, та якості засвоєння програм з вищезазначених курсів.

Атестаційний іспит враховує особливості підготовки висококваліфікованих фахівців біохімії та лабораторної діагностики, здатних вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері біології, які володіють знаннями біологічної сутності нормального та порушеного метаболізму на молекулярному, клітинному та організменному рівнях, принципів аналізу біологічного матеріалу та методичними навичками щодо основних методів лабораторно-біохімічної діагностики.

Випускник повинен володіти фундаментальними знаннями, необхідними для інтерпретації результатів лабораторного аналізу, та практичними навичками у галузі лабораторної діагностики:

знати:

- особливості розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією

- сучасні методи лабораторної діагностики та функціональної біохімії з метою скринінгу ключових метаболічних ланок і виявлення дисметаболічних відхилень

- принципи статистичної обробки експериментальних даних і математичного моделювання біологічних явищ і процесів

вміти:

- 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

- описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників

- планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення

- 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

- проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій

- використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог

- проводити системний аналіз характеру структурно-функціональної організації комунікативної системи клітини при різних фізіологічних станах,

прогнозувати ймовірність, напрямок та рівень її структурно-функціональних змін при зміні в системі міжклітинної трансдукції.

- 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

- 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.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО АТЕСТАЦІЙНОГО ІСПИТУ

Атестаційний іспит проводиться у вигляді комп'ютерного тестування. До кожного варіанту входить 40 тестових завдань різного рівня складності, що охоплюють сутність загальних та фахових компетентностей з біохімії та лабораторної діагностики. Оцінка під час державної атестації, згідно з існуючим положенням, здійснюється за 100-бальною шкалою.

Максимальна кількість балів за атестаційний іспит – 100 балів (40 тестових завдань по 2,5 бали).

Переведення набраних балів здійснюється згідно шкали оцінювання.

Атестацію отримують студенти, які набрали не менше 50 % від загальної кількості балів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно)
	F (1-34)	(незадовільно)

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Спецпрактикум. Правила одержання, зберігання і транспортування біологічного матеріалу; принципи організації і проведення клініко-біохімічних досліджень. Біохімічний аналізатор HTI BioChem FC-120: характеристика, принцип роботи. Особливості завантаження біохімічних аналізаторів із відкритою реагентною системою. Типи аналізованих проб (сироватка, плазма, сеча, спинномозкова рідина). Контроль якості та калібрування автоматичних біохімічних аналізаторів. Підготовка та правила роботи на експрес-аналізаторі сечі HTI CL-50.

Клінічна оцінка лабораторних досліджень, норми біохімічних показників крові та сечі, їх розшифровка. Міжнародна система одиниць вимірювання. Поняття скринінг, комплекс, констеляція. Причини помилок в лабораторній діагностиці.

Лабораторні методи оцінки обміну протеїнів. Типи протеїнограм в умовах патології. Методи визначення непротеїнових азотовмісних компонентів у крові та сечі. Лабораторна оцінка вуглеводного обміну. Біохімічні критерії діагностики цукрового діабету та порушення толерантності до глюкози. Методи оцінки ліпідного обміну. Ліпідограми гіперліпопротеїнемій. Ензимопатії білкового, вуглеводного та ліпідного обмінів. Ферменти гепатоцитів, активність яких визначають у сироватці крові з діагностичною метою. Біохімічні констеляції в диференційній діагностиці захворювань печінки, підшлункової залози, нирок. Методологія дослідження стану антиоксидантної системи печінки за умов патологічних станів. Методи визначення активності ензимів метаболізму окремих амінокислот за умов патології. Визначення активності ключових ензимів енергозабезпечення в печінці за умов різних режимів харчування. Використання есенціальних нутрієнтів у корекції патологій. Молекулярні механізми розвитку ацетамінофен-індукованої гепатотоксичності. Вплив бісфенолу А на стан антиоксидантної системи печінки. Експериментальні підходи до моделювання гепатопатологічних станів. Моделювання стану аліментарної депривації протеїну.

Функціональна біохімія. Загальна характеристика крові як рідкої тканини організму. Основні компоненти плазми крові. Електролітний склад плазми. Білки плазми крові. Основні функції білків плазми. С-реактивний білок як маркер запалення в організмі. Білкові фракції плазми крові. Ферменти плазми крові. Біохімія клітин крові. Біохімія еритроцитів. Будова молекули гемоглобіну. Форми гемоглобіну та їхні функції. Метаболізм еритроцитів. Розпад гемоглобіну, жовчеві пігменти. Лейкоцити, типи лейкоцитів. Особливості метаболізму різних типів лейкоцитів. Буферні системи крові.

Біохімія печінки як основного гомеостатичного органу. Обмін вуглеводів у печінці. Обмін ліпідів у печінці Транспортні форми ліпідів. Синтез та використання кетонових тіл. Азотовий обмін у печінці Біохімічні маркери функціональних порушень печінки. Типи жовтяниць.

Особливості метаболізму в підшлунковій залозі. С-пептид як діагностичний показник рівня ендогенного інсуліну.

Біохімія нирок. Гомеостатична функція нирок. Підтримання водно-сольового гомеостазу нирками. Організація циркулюючої ренін-ангіотензин-

альдостеронової системи (РААС). Метаболічна функція нирок. Глюконеогенез у нирках.

Біохімічні основи функціонування м'язів. Основні білки м'язів. Структурно-функціональні особливості міоглобіну та міозину. Особливості катаболічних процесів та енергозабезпечення м'язів. Енергетичне забезпечення різних типів м'язів

Біохімія кістки. Біохімічна характеристика колагену як основного білка сполучної тканини.

Клінічна ензимологія. Ензими біологічних рідин в діагностиці патологічних станів. Одиниці активності ензимів. Ізоензими. Клінічне значення досліджень активності та ізоензимного складу лактатдегідрогенази, креатинкінази, амінотрансфераз, лужної та кислої фосфатаз, гамма-глутамілтранспептидази, амілази у сироватці крові. Динаміка змін активності ензимів крові при різних патологіях: хворобах печінки, захворюваннях серця та скелетних м'язів, опорно-рухового апарату, онкологічних захворюваннях. Біохімічні прояви ензимопатій. Ензимопатії метаболізму амінокислот. Біохімічні основи застосування ензимів та їх інгібіторів як терапевтичних засобів. Ензимні препарати протеолітичної та некролітичної дії. Ензимні препарати як засоби замісної терапії. Інгібітори ензимів.

Біохімія есенціальних нутрієнтів. Поняття про есенціальні нутрієнти. Загальна характеристика вітамінів як есенціальних нутрієнтів. Структура жиророзчинних вітамінів. Розповсюдження та добова потреба жиророзчинних вітамінів. Особливості всмоктування, транспортування і хімічних модифікацій жиророзчинних вітамінів в організмі людини. Особливості дії ретиноїдів та кальциферолів як прогормонів. Філохінони: як коензими у процесах зсідання крові. Структурна характеристика водорозчинних вітамінів. Розповсюдження та добова потреба водорозчинних вітамінів. Метаболічна роль водорозчинних вітамінів як ензимовітамінів. Біохімічна роль аскорбінової кислоти та токоферолу як редокс-вітамінів. Поняття про квазивітаміни. Структурно-функціональна характеристика окремих квазивітамінів: карнітин, холін, коензим Q, інозитол, оротова кислота, пангамова кислота, біофлавоноїди, к'юїн, таурин, біоптерин. Поняття про провітаміни. Каротиноїди як попередники вітаміну А. Незамінні амінокислоти як попередники вітамінів. Загальна характеристика антивітамінів. Хімічні та фізіологічні властивості есенціальних та семіесенціальних амінокислот. Метаболізм незамінних амінокислот. Есенціальні жирні кислоти: особливості структури та класифікація. Біологічно-активні метаболіти жирних кислот: тромбосани, простагландини та лейкотрієни. Біохімічні аспекти розвитку нутрієнтно-дефіцитних станів. Терапевтичне застосування препаратів на основі есенціальних нутрієнтів.

Цитотоксичний скринінг. Класифікація ксенобіотиків. Поняття про токсичність ксенобіотиків. Основні механізми токсичної дії ксенобіотиків. Ензими I фази біотрансформації ксенобіотиків. Структура та функціональна активність монооксигеназної системи. Особливості молекулярної організації цитохрому P-450. Монооксигеназна активність цитохрому P-450. Реакції, що каталізуються цитохромами P-450. Роль цитохрому b₅ в регуляції активності цитохрому P-450.

Ензими II фази клітинної системи біотрансформації. Молекулярна організація та класифікація глутатіонтрансфераз. Механізм процесів біотрансформації ксенобіотиків глутатіонтрансферазами. Механізм детоксикації продуктів монооксигеназних реакцій ферментами II фази біотрансформації токсичних речовин. Структурно-функціональна характеристика сульфотрансфераз. Особливості метилювання ксенобіотиків. Структурно-функціональна характеристика ацетилтрансфераз. Епоксидгідролази. Кон'югація ксенобіотиків з глюкуроною кислотою. Взаємозв'язок процесів першої та другої фаз метаболізму ксенобіотиків.

Клітинна резистентність до лікарських препаратів при онкогенезі та шляхи її подолання. Мікросомальне окислення та метаболізм лікарських препаратів. Роль мікросомального окислення у злоякісному переродженні клітин.

Біохімічні основи ушкодження клітин. Різновиди та біохімічні механізми пошкодження клітин. Гострі і хронічні пошкодження. Зворотні та незворотні пошкодження. Роль активації мембранозв'язаних фосфоліпаз і гідролаз лізосом у пошкодженні клітини. Механізми пошкодження клітинних мембран амфіфільними сполуками та детергентами. Види загибелі клітин. Фактори, що викликають порушення енергозабезпечення клітин. Особливості метаболізму і функціональної активності клітин при порушенні її енергозабезпечення. Загальні компенсаторні механізми при ушкодженні клітин. Роль іонізованого кальцію в механізмах пошкодження клітини. Наслідки підвищення внутрішньоклітинного вмісту кальцію. Пошкодження рецепторного апарату клітини та внутрішньоклітинних механізмів регуляції її функцій. Внутрішньоклітинні адаптивні механізми при пошкодженні. Компенсація порушень енергетичного забезпечення клітин. Захист мембран і ферментів клітини. Усунення дисбалансу іонів та рідини в клітинах. Усунення порушень генетичної програми клітин. Компенсація розладів механізмів регуляції внутрішньоклітинних процесів. Міжклітинні механізми адаптації клітин при пошкодженні. Внутрішньоклітинні адаптивні механізми при пошкодженні. Поняття про активні форми кисню. Розмежування понять АФК та вільні радикали. Класифікація вільних радикалів. Поняття про первинні, вторинні та третинні радикали. Загальна характеристика донорів електронів для утворення АФК. Мікросомальні електронотранспортні ланцюги як генератори АФК. Метаболізм АФК у мітохондріях. Поняття про активні форми азоту. Шляхи утворення АФА в організмі. Біологічні функції АФА. Клітинні мішені АФК. Механізми окислювальної модифікації білків. Металокаталізоване окислення. Наслідки ОМБ для функціонування клітини. Механізми окислювального пошкодження ДНК. Маркери окислювального пошкодження нуклеїнових кислот. Поняття про пероксидне окислення ліпідів та його біологічна роль. Характеристика продуктів ПОЛ. Ферментативне та неферментативне окиснення ліпідів мембран. Кінетика реакцій ланцюгового окислення ліпідів. Поняття про "буферну антиоксидантну систему", "антиоксидантний статус організму". Супероксиддисмутаза: особливості будови та механізм дії. Особливості будови та функціонування Cu, Zn-СОД, Mn-СОД, Fe-СОД. Загальна характеристика ферментів знешкодження пероксиду водню. Механізм дії каталази та пероксидази. Антиоксидантна роль глутатіону. Механізм функціонування

глутатіонзалежних ферментів. Низькомолекулярні антиоксиданти.
Антиоксидантна роль вітамінів. Система фенольних сполук.

ЛІТЕРАТУРА

Спецпрактикум

1. Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Войціцький В.М. Сучасні методи біохімічних досліджень. К.: Фітосоціоцентр. 2001. 424 с.
2. Горячковский А.М. Клиническая биохимия в лабораторной диагностике. М.: Екологія, 2005. 616 с.
3. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. М.: Медпресс-информ, 2003. 911 с.
4. Бойків Д.П., Бондарчук Т.І., Іванків О.Л. та ін. Біохімічні показники в нормі і при патології: навчальний довідник / За ред. О.Я. Солярова. К.: Медицина, 2007. 320 с.
5. Левченко В.І., Тишківський М.Я., Сахнюк В.В. Дослідження сечі: метод. рекомендації. Біла Церква, 2005. 74 с.
6. Кишкун, А. А. Руководство по лабораторным методам диагностики. М.: ГЭОТАР-МЕД., 2007. 780 с.

Функціональна біохімія

1. Копильчук Г.П. Функціональна біохімія. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2018. 343 с.
2. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини. Тернопіль. "Укрмедкнига". 2001. 736 с.

Клінічна ензимологія

1. Біохімія ензимів / М.М. Марченко, Л.В. Худа, М.М. Великий, Л.І. Остапченко. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2012. 416 с.
2. Склярів О. Біохімія ензимів. Ензимодіагностика. Ензимопатологія. Ензимотерапія / О. Склярів, Я. Сольські, М. Великий, Н. Фартушок, Т. Бондарчук, Д. Дума. Львів: Кварт. 2008. 218 с.
3. Клінічна ензимологія. Ензимодіагностика : навч. посіб. / І. В. Чорна, І. Ю. Висоцький. Суми : Сумський державний університет, 2013. 243 с.

Біохімія есенціальних нутрієнтів

1. Основи біохімії за Ленінджером. Девід Л. Нельсон, Майкл М. Кокс, 2015 р., 1256 с.
2. Біохімія (за редакцією Остапченко Л.) / Остапченко Л. І., Рибальченко В. К., 2012 р., 796 с.
3. Essentials of human nutrition, second edition. / Mann J., Truswell A.S.. 2001., 662 р.
4. Blake S. Vitamins and Minerals Demystified. New York: McGraw-Hill, 2008. 342 р.
5. Herrmann W. Vitamins in the prevention of human diseases. De Gruyter, 2010. 300 р.

Цитотоксичний скринінг

1. Кеца О. В. Ксенобіохімія: навч.-метод. посібник з лаб. практикуму / О. В. Кеца. Х. : Мачулін, 2014. 128 с.

2. Марченко М. М. Біохімічна трансформація ксенобіотиків у організмі : монографія / М. М. Марченко, О. В. Кеца, М. М. Великий. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2011. 280 с.

3. Кеца О. В. Тестові завдання з ксенобіохімії : навчальний посібник / О. В. Кеца, М. М. Марченко. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2011. 128 с.

4. Куценко С. А. Основы токсикологии / С. А. Куценко. Санкт-Петербург: Фолиант, 2004. 720с.

Біохімічні основи ушкодження клітин

1. Копильчук Г.П., Волощук О.М. Біохімічні механізми ушкодження клітин: монографія, Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю.Федьковича, 2019. 144 с.

2. Волощук О.М. Біохімія вільнорадикальних процесів. Чернівці: Чернівецький університет, 2016. 128 с.

3. Остапченко Л.І., Гребіник Д.М. Біохімічні механізми ушкодження клітин. Молекулярні механізми клітинної загибелі: курс лекцій. ВПЦ «Київський університет», 2014. 92 с.

4. Остапченко Л.І., Синельник Т.Б., Рибальченко Т.В., Рибальченко В.К. Біохімічні механізми апоптозу. ВПЦ «Київський університет», 2010. 310 с.