

**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О.
БОГОМОЛЬЦЯ**

**Навчально-науковий інститут медицини
Кафедра медичної біохімії та молекулярної біології**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор закладу вищої освіти
Національного медичного університету
імені О.О. Богомольця
з науково-педагогічної та навчальної роботи,
доктор медичних наук, професор
Олег ВЛАСЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МЕДИЧНА БІОХІМІЯ»

Освітній рівень:	<u>другий (магістерський)</u>
Галузь знань:	<u>I «Охорона здоров'я та соціальне забезпечення»</u>
Спеціальність:	<u>I2 «Медицина»</u>
Освітня програма:	<u>Освітньо-професійна програма «Медицина» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю I2 «Медицина»</u>

**2025 - 2026 навчальний рік
2026 – 2027 навчальний рік**



УВ
НМУ імені О.О.Богомольця
№100/Л-1 від 02.09.2025

Робоча програма навчальної дисципліни **«Медична біохімія»** для здобувачів вищої освіти за напрямом підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальності І2 «Медицина».

Розробники програми: завідувачка кафедри медичної біохімії та молекулярної біології, к. біол. н., доцентка Яніцька Л.В., доцентка закладу вищої освіти, к. х. н., доцентка Сліпець А.А.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри медичної біохімії та молекулярної біології

Протокол №1 від « 26 » серпня 2025 року

Робочу програму схвалено на засіданні Циклової методичної комісії з природничих дисциплін

Протокол №2 від « 29 » серпня 2025 року

Завідувачка кафедри медичної біохімії

та молекулярної біології, к.біол.н., доцентка

Л.В. Яніцька

Голова Циклової методичної комісії

з природничих дисциплін, к.біол.н., доцентка

Л.В. Яніцька

Гарант освітньої (освітньо-професійної) програми

д.мед.н., професор,

В.С. Мельник

Начальниця відділу навчально-методичної роботи,

ліцензування та акредитації, PhD, доцентка

І.І. Кучеренко

1. Опис навчальної дисципліни OK11 «Медична біохімія»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 9	Галузь знань: I «Охорона здоров'я та соціальне забезпечення»	Нормативна	—
	Напрямок підготовки: Магістр		
Модулів – 1	Спеціальність: I2 «Медицина»	Рік підготовки – I та II-ий	—
Змістовних модулів – 4		Семестр – I-й або II-й та III-й і IV-ий	—
Індивідуальне науково-дослідне завдання			
Загальна кількість кредитів/годин – 9/270			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,9; самостійної роботи студентів – 1,1	Освітній кваліфікаційний рівень: Магістр медицини	Лекції: 44 год;	—
		Практичні: 135 год;	
		Самостійна робота: 91 год;	
		Вид контролю: Перевідний залік, Іспит	

2. Мета, очікувані результати навчання та критерії оцінювання результатів навчання

Метою викладання навчальної дисципліни «Медична біохімія» є формування у студентів фундаментальної природничо-наукової підготовки, що становить основу сучасної медичної освіти. Дисципліна охоплює вивчення хімічного складу та просторової організації біомолекул, їхніх властивостей і функцій, механізмів метаболізму та енергетичного обміну, закономірностей ензиматичного каталізу, а також регуляції метаболічних шляхів гормонами й сигнальними системами. Здобувачі набувають умінь інтерпретувати біохімічні показники для діагностики та оцінки стану організму, що є необхідним для корекції патологічних процесів і професійної діяльності лікаря. Кінцеві цілі дисципліни, визначені освітньо-професійною програмою за спеціальністю «Медицина», спрямовані на інтеграцію фундаментальних знань із клінічною практикою та формування клінічного мислення. Таким чином, «Медична біохімія» є ключовою ланкою між базовими науками та клінічними дисциплінами.

Компетентності та програмні результати навчання

До програмних компетентностей за освітньо-професійною програмою спеціальності І2 «Медицина» формування яких забезпечуються при навчанні дисципліни «Медична біохімія» належать (ОК 11: ЗК 1-15; ФК 21, 23-25; ПРН 1-3, 21, 22, 24, 25, 27):

інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні задачі, у тому числі дослідницького та інноваційного характеру у сфері медицини. Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії;

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної галузі та розуміння професійної

діяльності.

ЗК 5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 7. Здатність працювати в команді.

ЗК 8. Здатність до міжособистісної взаємодії.

ЗК 9. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК 10. Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.

ЗК 11. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК 13. Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.

ЗК 14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК):

ФК 21. Зрозуміло і однозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК 23. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні

проекти у сфері охорони здоров'я.

ФК 24. Дотримання етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами.

ФК 25. Дотримання професійної та академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів.

програмні результати навчання:

ПРН 1. Мати ґрунтовні знання із структури професійної діяльності. Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань. Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.

ПРН 2. Розуміння та знання фундаментальних і клінічних біомедичних наук, на рівні достатньому для вирішення професійних задач у сфері охорони здоров'я.

ПРН 3. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають наукові здобутки у сфері охорони здоров'я і є основою для проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері медицини та дотичних до неї міждисциплінарних проблем, включаючи систему раннього втручання.

ПРН 21. Відшукувати необхідну інформацію у професійній літературі та базах даних інших джерелах, аналізувати, оцінювати та застосовувати цю інформацію.

ПРН 22. Застосовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення, статистичні методи аналізу даних для розв'язання складних задач охорони здоров'я.

ПРН 24. Організовувати необхідний рівень індивідуальної безпеки (власної та осіб, про яких піклується) у разі виникнення типових небезпечних ситуацій в індивідуальному полі діяльності.

ПРН 25. Зрозуміло і однозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і

нефахівців.

ПРН 27. Вільно спілкуватися державною та англійською мовою, як усно так і письмово для обговорення професійної діяльності, досліджень та проектів.

Критерії оцінювання результатів навчання.

Оцінювання навчальної діяльності здобувачів ВО регламентовано Положенням про [«Порядок оцінювання знань студентів під час поточного та кінцевого контролю з дисципліни в НМУ імені О.О. Богомольця»](#) (протокол засідання Вченої ради НМУ імені О.О. Богомольця № 4 від 28.11.2023 р.).

Поточний контроль передбачає 100% опитування здобувачів групи з обов'язковим оцінюванням всіх складових елементів заняття: самостійної роботи здобувача, тестового контролю, усного опитування, письмового завдання, вирішення ситуаційної задачі та виконання практичної роботи. На кожному практичному занятті викладач оцінює знання здобувача в балах відповідно до «Регламенту проведення практичних занять та критеріїв оцінювання поточного контролю» з наступним переведенням балів в оцінку за чотирибальною національною шкалою («5», «4», «3», «2»). Якщо при підрахуванні балів всіх складових елементів оцінювання поточного контролю сума балів не буде складати 1,1 бали, то це буде відповідати загальній кількості балів – 0 та оцінці «2».

За поточне навчання здобувач може отримати максимально 80 балів.

Критерії оцінювання поточної навчальної діяльності

Оцінку «Відмінно» отримує здобувач, який якісно виконав самостійну роботу (СР), приймав активну участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дав не менше 90% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, без помилок відповів на письмові завдання, виконав практичну роботу та вирішив ситуаційну задачу з оформленням схеми біохімічних реакцій (структурою основних біомолекул) та повним поясненням медико-біологічного значення.

Оцінку «Добре» отримує здобувач, який якісно виконав СР, приймав участь в обговоренні складних питань з теми заняття, дав не менше 75% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, однак припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання,

виконанні практичної роботи та вирішенні ситуаційної задачі (при оформленні схеми біохімічних реакцій та поясненні медико-біологічного значення).

Оцінку «Задовільно» отримує здобувач, який виконав СР, не приймав активної участі в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання, виконанні практичної роботи та вирішенні ситуаційної задачі (оформленні схеми біохімічних реакцій та поясненні медико-біологічного значення).

Оцінку «Незадовільно» отримує здобувач, який не якісно виконав або взагалі не виконав СР, не приймав участі в обговоренні питань з теми заняття, дав менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них, не виконав практичну роботу, не вирішив ситуаційної задачі та не оформив схему біохімічних реакцій з поясненням медико-біологічного значення.

Здобувач допускається до іспиту з тією кількістю балів, яку він отримав впродовж вивчення дисципліни за поточним контролем та відвідав не менше 75% аудиторних годин з дисципліни.

Кінцевий контроль передбачає оцінювання всіх складових елементів іспиту: тестового контролю, письмового завдання та вирішення ситуаційної задачі. Екзаменатор оцінює знання здобувача в балах відповідно до «Регламенту проведення та оцінювання іспиту». За кінцевий контроль здобувач може отримати максимально 120 балів.

Загальна кількість отриманих здобувачом балів має бути не меншою за 111 балів та не більшою ніж 200 балів. Бали, які отримує здобувач за дисципліну переводяться в оцінку за національною шкалою «5», «4», «3», «2».

Критерії оцінювання іспиту

Оцінку «Відмінно» отримує здобувач, який дав не менше 90% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, дав ґрунтовні повні відповіді на всі теоретичні питання. Демонструє всебічне і глибоке засвоєння навчального матеріалу; у повному обсязі володіє практичними навичками; вирішує ситуаційну задачу з оформленням схеми біохімічних реакцій (структурою основних біомолекул) та ґрунтовним поясненням медико-біологічного значення; розуміє значення дисципліни, її зв'язок з

професійно-орієнтованими дисциплінами та майбутньою діяльністю.

Оцінку «Добре» отримує здобувач, який дав не менше 75% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, з незначними помилками дав відповіді на всі теоретичні питання, добре володіє практичними навичками, вирішує ситуаційну задачу з оформленням схеми біохімічних реакцій та поясненням медико-біологічного значення; розуміє значення дисципліни, її зв'язок з професійно-орієнтованими дисциплінами та майбутньою діяльністю.

Оцінку «Задовільно» отримує здобувач, який дав не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився значних помилок у відповідях на теоретичні питання, ситуаційну задачу (оформленні схеми біохімічних реакцій та поясненні медико-біологічного значення); демонструє засвоєння лише основ навчального матеріалу; не повністю оволодів практичними навичками.

Оцінку «Незадовільно» отримує здобувач, який дав менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився грубих помилок у відповідях на теоретичні питання або взагалі не дав відповідей на них. Демонструє відсутність систематичних знань, не володіє практичними навичками, не може вирішити ситуаційну задачу (оформити схему біохімічних реакцій та пояснити медико-біологічне значення).

Матриця компетентностей

	ІК	ЗК	ФК 21	ФК 23-25	ПРН 1-3	ПРН 21	ПРН 22	ПРН 24	ПРН 25	ПРН 27
ОК 11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання Зн1 Спеціалізовані і концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень Зн2 Критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Уміння/Навички Ум1 Спеціалізовані уміння/навички розв’язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур Ум2 Здатність інтегрувати знання та розв’язувати складні задачі у широких або мульти-дисциплінарних контекстах Ум3 Здатність розв’язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Комунікація К1 Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються К2 Використання іноземних мов у професійній діяльності	Відповідальність і автономія AB1 Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів AB2 Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів AB3 Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії
	1	2	3	4
Загальні компетентності				
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Зн1	Ум1	К1	AB1
ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Зн1	Ум 3	К2	AB3
ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Зн1	Ум2	К1	AB1

ЗК 4. Знання та розуміння предметної галузі та розуміння професійної діяльності.	Зн2	Ум2	К2	АВ2
ЗК 5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.	-	Ум3	-	АВ2
ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.	Зн1	Ум3	К1	АВ1
ЗК 7. Здатність працювати в команді.	Зн2	Ум3	К1	АВ2
ЗК 8. Здатність до міжособистісної взаємодії.	Зн1	Ум3	К1	АВ2
ЗК 9. Здатність спілкуватись іноземною мовою.	-	-	К2	-
ЗК 10. Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.	Зн2	Ум3	К2	АВ3
ЗК 11. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.	Зн2	Ум2	К2	АВ2
ЗК 12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.	Зн2	Ум3	-	АВ3
ЗК 13. Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.	Зн2	Ум1	К1	АВ1
ЗК 14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.	Зн1	Ум2	К1	АВ3

ЗК 15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.	Зн2	Ум3	-	АВ3
Спеціальні (фахові) компетентності				
1	2	3	4	5
ФК 21. Зрозуміло і неоднозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.	Зн2	Ум3	К2	АВ2
ФК 23. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти у сфері охорони здоров'я.	Зн2	Ум3	К2	АВ3
ФК 24. Дотримання етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами.	Зн1	Ум2	К1	АВ1
ФК 25. Дотримання професійної та академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів.	Зн2	Ум2	К2	АВ3

Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

ПР Н*	Загальні компетентності															Фахові компетентності																										
	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ЗК 13	ЗК 14	ЗК 15	Ф К 1	Ф К 2	Ф К 3	Ф К 4	Ф К 5	Ф К 6	Ф К 7	Ф К 8	Ф К 9	Ф К 10	Ф К 11	Ф К 12	Ф К 13	Ф К 14	Ф К 15	Ф К 16	Ф К 17	Ф К 18	Ф К 19	Ф К 20	Ф К 21	Ф К 22	Ф К 23	Ф К 24	Ф К 25		
ПР Н 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР Н 2				+		+				+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+				+		
ПР Н 3	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР Н 21		+							+	+																																
ПР Н 22					+																								+					+								
ПР Н 24						+																												+				+	+			
ПР Н 25					+	+																					+							+				+				
ПР Н 27					+	+	+	+							+												+							+			+	+				

*Програмні результати навчання

3. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Денна форма			
	Всього	Лекції	Практичні заняття	СРС
1	2	3	4	5
<i>1 курс</i>				
<i>Змістовий модуль 1. Будова, реакційна здатність та властивості біоорганічних сполук.</i>				
Тема 1. Хімічний склад організму людини. Природа хімічного зв'язку в біомолекулах. Класифікація та номенклатура біоорганічних сполук.	4,5	1	3	0.5
Тема 2. Ізомерія органічних сполук. Реакційна здатність біомолекул.	4,5	1	3	0.5
Тема 3. Водні розчини електролітів та неелектролітів. Кислотно-основна рівновага та pH біологічних рідин. Буферні системи.	6,0	2	3	1.0
Тема 4. Будова, класифікація та властивості спиртів, фенолів, альдегідів і кетонів.	5,0	1	3	1.0
Тема 5. Будова, класифікація, номенклатура та властивості карбонових кислот, їх функціональних похідних	4,5	1	3	0.5
Тема 6. Будова, властивості та біологічне значення вищих жирних кислот, триацилгліцеролів, фосфоліпідів. Біологічно важливі стероїди.	6,0	2	3	1
Тема 7. Класифікація, номенклатура, будова та властивості амінокислот. Загальні шляхи перетворення α -L-амінокислот організму людини.	5,0	1	3	1
Тема 8. Структурна організація та фізико-хімічні властивості протеїнів. Роль протеїнів в організмі людини.	5,0	1	3	1
Тема 9. Класифікація вуглеводів. Моносахариди: будова, хімічні властивості та біологічне значення.	4,5	1	3	0.5
Тема 10. Будова, властивості та біологічне	5	1	3	1

значення ди- та полісахаридів				
Тема 11. Будова гетероциклічних сполук та їх біологічне значення для організму людини.	5	1	3	1
Тема 12. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти – будова та біологічні функції.	5	1	3	1
Разом за змістовим модулем 1	60	14	36	10
<i>2 Курс</i> <i>Змістовий модуль 2. Загальні закономірності метаболізму речовин та енергії в живих організмах.</i>				
Тема 1. Біохімічні функції клітини, як основного компонента життєдіяльності організму. Реалізація генетичної інформації: реплікація, транскрипція, трансляція.	4.0	-	3	2.0
Тема 2. Будова, фізико-хімічні властивості ензимів. Номенклатура та класифікація ензимів. Механізм дії ензимів.	6.5	1	3	2.0
Тема 3. Роль коензимів та кофакторів. Коензимні функції водорозчинних вітамінів.	6.0	0.5	3	2.0
Тема 4. Регуляція ензимних процесів. Ензимопатії. Ензимодіагностика. Ензимотерапія.	6.0	0.5	3	2.5
Тема 5. Молекулярні механізми дії гормонів.	7,5	2.0	3	2.5
Тема 6. Загальні шляхи катаболізму біомолекул. Функціонування та регуляція циклу трикарбонових кислот.	6,5	1.0	3	2.5
Тема 7. Біологічне окиснення, тканинне дихання та окисне фосфорилування. Механізм дії інгібіторів та роз'єднувачів окисного фосфорилування.	6,5	1.0	3	2.5
Разом за змістовим модулем 2	43	6	21	16
<i>Змістовий модуль 3.</i> <i>Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот, основні принципи його регуляції та роль вітамінів.</i>				
Тема 8. Травлення та всмоктування вуглеводів, їх трансмембранне перенесення в клітини.	6.0	0.5	3	2.5
Тема 9. Аеробне та анаеробне окиснення	6.0	0.5	3	2.5

глюкози: метаболічні особливості та субклітинна локалізація.				
Тема 10. Метаболізм глікогену та його регуляція.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 11. Гексозомонофосфатний (пентозофосфатний) шунт. Глюконеогенез. Гормональна регуляція рівня глюкози крові.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 12. Метаболізм галактози та фруктози.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 13. Травлення та всмоктування ліпідів, їх транспорт в клітини.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 14. Ліполіз та його регуляція. β -окиснення жирних кислот та гліцеролу.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 15. Метаболізм кетонівих тіл, їх біологічне значення в нормі та в умовах патології.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 16. Біосинтез вищих жирних кислот, триацилгліцеролів та фосфоліпідів.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 17. Біосинтез та біотрансформація холестеролу. Ліпопротеїни плазми крові.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 18. Травлення протеїнів та всмоктування амінокислот. Гниття білків у тонкій і товстій кишці.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 19. Шляхи утворення та знешкодження амоніаку в органах і тканинах.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 20. Метаболізм амінокислот: фенілаланін, тирозин, триптофан	5.75	0.25	3	2.5
Тема 21. Метаболізм біогенних амінів (ГАМК, гістамін, серотонін, катехоламіни)	5.75	0.25	3	2.5
Тема 22. Біосинтез гема та гемпротеїнів (уропорфіриноген III-косинтаза, ферохелатаза)	5.75	0.25	3	2.5
Тема 23. Метаболізм пуринових та піримідинових нуклеотидів.	5.75	0.25	3	2.5
Тема 24. Водорозчинні вітаміни B1, B2, B3, B6, їх біологічна роль у реалізації клітинних функцій. Гіповітамінози та авітамінози.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 25. Водорозчинні вітаміни B5, B9, B ₁₂ , C	6.5	1.0	3	2.5

та Н, їх біохімічні властивості, клінічні ознаки та симптоми дефіциту				
Тема 26. Жиророзчинні вітаміни, їх біологічна роль у реалізації клітинних функцій. Гіповітамінози та авітамінози.	7,5	2.0	3	2.5
Разом за змістовим модулем 3	120.5	16	57	47.5
<i>Змістовий модуль 4. Біохімія міжклітинних комунікацій, тканин та фізіологічних функцій.</i>				
Тема 27. Біохімічні функції печінки. Метаболізм протеїнів, ліпідів, вуглеводів.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 28. Детоксикаційна функція печінки (цитохром Р-450, УДФ-глюкуронілтрансфераза, тваринний індикан, орнітиновий цикл (сечовиноутворення).	6.5	1.0	3	2.5
Тема 29. Біохімічні функції крові. Функції еритроцита та його метаболізм. Біохімічні основи гемолітичних анемій.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 30. Нормальні та патологічні форми гемоглобіну. Молекулярні механізми розвитку гемоглобінозів.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 31. Біохімія і патобіохімія білків плазми крові (альфа-1-антитрипсин, церулоплазмін, гаптоглобін, С-реактивний білок, кріоглобулін).	6.5	1.0	3	2.5
Тема 32. Біохімічні механізми згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем крові. Роль вітаміну К та Ca^{2+} в активації факторів системи гемостазу.	6.5	1.0	3	2.5
Тема 33. Механізм скорочення та розслаблення скелетних м'язів, типи м'язових скорочень. Біохімічні маркери остеогенезу і резорбції (лужна фосфатаза, оксипролін).	7.5	2.0	3	2.5
Разом за змістовим модулем 4	46,5	8	21	17,5
Всього	270	44	135	91

4. Теми лекцій

№	Теми лекцій	Години
1 КУРС (I або II семестр)		
1	Хімічний склад організму людини. Класифікація, номенклатура та ізомерія органічних сполук. Реакційна здатність біомолекул.	2
2	Розчини. Кисотно-основна рівновага. Буферні системи, їх значення в гомеостазі організму людини.	2
3	Класифікація, номенклатура, будова та властивості оксигеновмісних органічних сполук.	2
4	Будова та властивості вищих жирних кислот, триацилгліцеролів, фосфоліпідів та сфінголіпідів.	2
5	Амінокислотний склад, структурна організація та фізико-хімічні властивості протеїнів.	2
6	Класифікація вуглеводів. Будова, хімічні властивості та біологічне значення моно-, ди- та полісахаридів	2
7	Біологічно активні гетероциклічні системи. Нуклеотиди. Нуклеїнові кислоти.	2
ВСЬОГО за I курс:		14
2 КУРС (III семестр)		
1	Біохімія як наука. Будова, властивості, класифікація та механізм дії протеїнів-ензимів. Коензимні функції водорозчинних вітамінів. Регуляція ензимних реакцій. Медична ензимологія.	2
2	Молекулярні механізми дії гормонів.	2
3	Загальні шляхи катаболізму біомолекул. Цикл трикарбонових кислот. Дихальний ланцюг транспорту електронів та окисне фосфорилування в мітохондріях.	2
4	Травлення та всмоктування вуглеводів. Окиснення глюкози в аеробних та анаеробних умовах. Метаболізм глікогену.	2
5	Гексозомонофосфатний шунт. Метаболізм фруктози та галактози. Глюконеогенез. Регуляція рівня глюкози крові.	2
6	Травлення та всмоктування ліпідів. Ліполіз. β -окиснення жирних кислот. Метаболізм кетонових тіл.	2
7	Біосинтез жирних кислот, триацилгліцеролів, фосфоліпідів та сфінголіпідів. Синтез та біотрансформація холестеролу.	2
ВСЬОГО за III семестр:		14
2 КУРС (IV семестр)		
8	Травлення протеїнів та всмоктування амінокислот. Загальні шляхи перетворення амінокислот. Метаболізм амоніаку в органах і тканинах.	2

9	Спеціалізовані шляхи перетворення амінокислот. Метаболізм пуринових та піримідинових нуклеотидів.	2
10	Водорозчинні вітаміни, їх біологічна роль у реалізації клітинних функцій. Гіповітамінози та авітамінози.	2
11	Жиророзчинні вітаміни, їх біологічна роль у реалізації клітинних функцій. Гіповітамінози та авітамінози.	2
12	Біохімічні функції печінки.	
13	Біохімія крові.	2
14	Біохімічні системи та показники крові.	2
15	Біохімія м'язової тканини.	2
Всього за IV семестр :		16
Всього		44

5. Теми семінарських занять
Немає.

6. Теми практичних занять

№	Тема практичного заняття	Години
1 КУРС (I або II семестр)		
1.	Хімічний склад організму людини. Природа хімічного зв'язку в біомолекулах. Класифікація та номенклатура біоорганічних сполук.	3
2.	Ізмерія органічних сполук. Реакційна здатність біомолекул.	3
3.	Водні розчини електролітів та неелектролітів. Кисотно-основна рівновага та рН біологічних рідин. Буферні системи.	3
4.	Будова, класифікація та властивості спиртів, фенолів, альдегідів і кетонів.	3
5.	Будова, класифікація, номенклатура та властивості карбонових кислот, їх функціональних похідних	3
6.	Будова, властивості та біологічне значення вищих жирних кислот, триацилгліцеролів, фосфоліпідів. Біологічно важливі стероїди.	3
7.	Класифікація, номенклатура, будова та властивості амінокислот. Загальні шляхи перетворення α -L-амінокислот організму людини.	3
8.	Структурна організація та фізико-хімічні властивості протеїнів. Роль протеїнів в організмі людини.	3
9.	Класифікація вуглеводів. Моносахариди: будова, хімічні властивості та біологічне значення.	3

10.	Будова, властивості та біологічне значення ди- та полісахаридів	3
11.	Будова гетероциклічних сполук та їх біологічне значення для організму людини.	3
12.	Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти – будова та біологічні функції.	3
Всього за 1 курс		36
2 КУРС (III семестр)		
1.	Біохімічні функції клітини, як основного компоненту життєдіяльності організму. Реалізація генетичної інформації: реплікація, транскрипція, трансляція.	3
2.	Будова, фізико-хімічні властивості ензимів. Номенклатура та класифікація ензимів. Механізм дії ензимів.	3
3.	Роль коензимів та кофакторів. Коензимні функції водорозчинних вітамінів.	3
4.	Регуляція ензимних процесів. Ензимопатії. Ензимодіагностика. Ензимотерапія.	3
5.	Молекулярні механізми дії гормонів.	3
6.	Загальні шляхи катаболізму біомолекул. Функціонування та регуляція циклу трикарбонових кислот.	3
7.	Біологічне окиснення, тканинне дихання та окисне фосфорилування. Механізм дії інгібіторів та роз'єднувачів окисного фосфорилування.	3
8.	Травлення та всмоктування вуглеводів, їх трансмембранне перенесення в клітини.	3
9.	Аеробне та анаеробне окиснення глюкози: метаболічні особливості та субклітинна локалізація.	3
10.	Метаболізм глікогену та його регуляція.	3
11.	Гексозомонофосфатний (пентозофосфатний) шунт. Глюконеогенез. Гормональна регуляція рівня глюкози крові.	3
12.	Метаболізм галактози та фруктози.	3
13.	Травлення та всмоктування ліпідів, їх транспорт в клітини.	3
14.	Ліполіз та його регуляція. β -окиснення жирних кислот та гліцеролу.	3
15.	Метаболізм кетонових тіл, їх біологічне значення в нормі та в умовах патології.	3

Всього за 2 курс III семестр		45
16.	Біосинтез вищих жирних кислот, триацилгліцеролів та фосфоліпідів.	3
17.	Біосинтез та біотрансформація холестеролу. Ліпопротеїни плазми крові.	3
18.	Травлення протеїнів та всмоктування амінокислот. Гниття білків у тонкій і товстій кишці.	3
19.	Шляхи утворення та знешкодження амоніаку в органах і тканинах.	3
20.	Метаболізм амінокислот: фенілаланін, тирозин, триптофан	3
21.	Метаболізм біогенних амінів (ГАМК, гістамін, серотонін, катехоламіни)	3
22.	Біосинтез гема та гемпротеїнів (уропорфіриноген III-косинтаза, ферохелатаза)	3
23.	Метаболізм пуринових та піримідинових нуклеотидів.	3
24.	Водорозчинні вітаміни B1, B2, B3, B6, їх біологічна роль у реалізації клітинних функцій. Гіповітамінози та авітамінози.	3
25.	Водорозчинні вітаміни B5, B9, B12, C та H, їх біохімічні властивості, клінічні ознаки та симптоми дефіциту	3
26.	Жиророзчинні вітаміни, їх біологічна роль у реалізації клітинних функцій. Гіповітамінози та авітамінози.	3
27.	Біохімічні функції печінки. Метаболізм протеїнів, ліпідів, вуглеводів.	3
28.	Детоксикаційна функція печінки (цитохром P-450, УДФ-глюкуронілтрансфераза, тваринний індикан, орнітиновий цикл (сечовиноутворення).	3
29.	Біохімічні функції крові. Функції еритроцита та його метаболізм. Біохімічні основи гемолітичних анемій.	3
30.	Нормальні та патологічні форми гемоглобіну. Молекулярні механізми розвитку гемоглобінозів.	3
31.	Біохімія і патобіохімія білків плазми крові (альфа-1-антитрипсин, церулоплазмін, гаптоглобін, С-реактивний білок, кріоглобулін).	3
32.	Біохімічні механізми згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем крові. Роль вітаміну K та Ca^{2+} в активації факторів системи гемостазу.	3
33.	Механізм скорочення та розслаблення скелетних м'язів, типи м'язових скорочень. Біохімічні маркери остеогенезу і резорбції	3

	(лужна фосфатаза, оксипролін).	
Всього за 2 курс III семестр		54
Всього		135

7. Теми лабораторних занять

Немає.

8. Самостійна робота

№	Тема практичного заняття	Години
1 КУРС (I або II семестр)		
1.	Хімічний склад організму людини. Природа хімічного зв'язку в біомолекулах. Класифікація та номенклатура біоорганічних сполук.	0.5
2.	Ізомерія органічних сполук. Реакційна здатність біомолекул.	0.5
3.	Водні розчини електролітів та неелектролітів. Кислотно-основна рівновага та рН біологічних рідин. Буферні системи.	1.0
4.	Будова, класифікація та властивості спиртів, фенолів, альдегідів і кетонів.	1.0
5.	Будова, класифікація, номенклатура та властивості карбонових кислот, їх функціональних похідних	0.5
6.	Будова, властивості та біологічне значення вищих жирних кислот, триацилгліцеролів, фосфоліпідів. Біологічно важливі стероїди.	1
7.	Класифікація, номенклатура, будова та властивості амінокислот. Загальні шляхи перетворення α -L-амінокислот організму людини.	1
8.	Структурна організація та фізико-хімічні властивості протеїнів. Роль протеїнів в організмі людини.	1
9.	Класифікація вуглеводів. Моносахариди: будова, хімічні властивості та біологічне значення.	0.5
10.	Будова, властивості та біологічне значення ди- та полісахаридів	1
11.	Будова гетероциклічних сполук та їх біологічне значення для організму людини.	1
12.	Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти – будова та біологічні функції.	1
Всього за 1 курс		10
2 КУРС (III семестр)		
34.	Біохімічні функції клітини, як основного компоненту життєдіяльності організму. Реалізація генетичної інформації:	1,0

	реплікація, транскрипція, трансляція.	
35.	Будова, фізико-хімічні властивості ензимів. Номенклатура та класифікація ензимів. Механізм дії ензимів.	2.5
36.	Роль коензимів та кофакторів. Коензимні функції водорозчинних вітамінів.	2.5
37.	Регуляція ензимних процесів. Ензимопатії. Ензимодіагностика. Ензимотерапія.	2.5
38.	Молекулярні механізми дії гормонів.	2.5
39.	Загальні шляхи катаболізму біомолекул. Функціонування та регуляція циклу трикарбонових кислот.	2.5
40.	Біологічне окиснення, тканинне дихання та окисне фосфорилування. Механізм дії інгібіторів та роз'єднувачів окисного фосфорилування.	2.5
41.	Травлення та всмоктування вуглеводів, їх трансмембранне перенесення в клітини.	2.5
42.	Аеробне та анаеробне окиснення глюкози: метаболічні особливості та субклітинна локалізація.	2.5
43.	Метаболізм глікогену та його регуляція.	2.5
44.	Гексозомонофосфатний (пентозофосфатний) шунт. Глюконеогенез. Гормональна регуляція рівня глюкози крові.	2.5
45.	Метаболізм галактози та фруктози.	2.5
46.	Травлення та всмоктування ліпідів, їх транспорт в клітини.	2.5
47.	Ліполіз та його регуляція. β -окиснення жирних кислот та гліцеролу.	2.5
48.	Метаболізм кетонових тіл, їх біологічне значення в нормі та в умовах патології.	2.5
Всього за 2 курс III семестр		36
49.	Біосинтез вищих жирних кислот, триацилгліцеролів та фосfolіпідів.	2,5
50.	Біосинтез та біотрансформація холестеролу. Ліпопротеїни плазми крові.	2,5
51.	Травлення протеїнів та всмоктування амінокислот. Гниття білків у тонкій і товстій кишці.	2,5
52.	Шляхи утворення та знешкодження амоніаку в органах і тканинах.	2,5
53.	Метаболізм амінокислот: фенілаланін, тирозин, триптофан	2,5

54.	Метаболізм біогенних амінів (ГАМК, гістамін, серотонін, катехоламіни)	2,5
55.	Біосинтез гема та гемпротейнів (уропорфіриноген III-косинтаза, ферохелатаза)	2,5
56.	Метаболізм пуринових та піримідинових нуклеотидів.	2,5
57.	Водорозчинні вітаміни В1, В2, В3, В6, їх біологічна роль у реалізації клітинних функцій. Гіповітамінози та авітамінози.	2,5
58.	Водорозчинні вітаміни В5, В9, В12, С та Н, їх біохімічні властивості, клінічні ознаки та симптоми дефіциту	2,5
59.	Жиророзчинні вітаміни, їх біологічна роль у реалізації клітинних функцій. Гіповітамінози та авітамінози.	2,5
60.	Біохімічні функції печінки. Метаболізм протеїнів, ліпідів, вуглеводів.	2,5
61.	Детоксикаційна функція печінки (цитохром Р-450, УДФ-глюкуронілтрансфераза, тваринний індикан, орнітиновий цикл (сечовиноутворення).	2,5
62.	Біохімічні функції крові. Функції еритроцита та його метаболізм. Біохімічні основи гемолітичних анемій.	2,5
63.	Нормальні та патологічні форми гемоглобіну. Молекулярні механізми розвитку гемоглобінозів.	2,5
64.	Біохімія і патобіохімія білків плазми крові (альфа-1-антитрипсин, церулоплазмін, гаптоглобін, С-реактивний білок, кріоглобулін).	2,5
65.	Біохімічні механізми згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем крові. Роль вітаміну К та Ca^{2+} в активації факторів системи гемостазу.	2,5
66.	Механізм скорочення та розслаблення скелетних м'язів, типи м'язових скорочень. Біохімічні маркери остеогенезу і резорбції (лужна фосфатаза, оксипролін).	2,5
Всього за 2 курс III семестр		45
Всього		91

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання носять творчий, пошуковий характер, сприяють розвитку пізнавальної активності здобувачів, що виконуються самостійно або під керівництвом викладача. Це додаткові завдання, що дозволяють здобувачеві поглибити свої знання з дисципліни та отримати додаткові бали,

наприклад за виступ на конференції, друк тез відповідно до науково-дослідної теми кафедри, за призові місця в олімпіаді з дисципліни серед здобувачів свого ВНЗ і вищих навчальних закладів України. Максимальна кількість балів, що присвоюється здобувачам за індивідуальну роботу – 3,5 балів.

10. Методи навчання

10.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності у вивченні дисципліни:

Словесні: інструктаж з техніки безпеки проведення лабораторних досліджень, лекція, розповідь, пояснення, навчальна дискусія.

Наочні: демонстрація, ілюстрація.

Практичні: лабораторне дослідження.

10.2. Методи різні за логікою передачі і сприймання навчальної інформації:

Аналітичний метод передбачає логічний розклад цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак та властивостей.

Індуктивний - узагальнення вивчених шляхів біохімічних перетворень від одиничного до загального.

Дедуктивний - базується на вивченні навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного.

Традуктивний передбачає висновки від одиничного до одиничного, від часткового до часткового, від загального до загального.

10.3. Методи різного рівня самостійності мислення:

Проблемний передбачає створення викладачем проблемної ситуації, допомогу здобувачам у виділенні та "прийнятті" проблемного завдання.

Частково-пошуковий включає здобувачів у пошук шляхів, прийомів і засобів розв'язання пізнавального завдання.

Дослідницький метод спрямований на включення здобувачів у самостійне розв'язання пізнавального завдання з використанням необхідного обладнання.

11. Методи та форми контролю, розподіл балів, які отримують студенти, оцінювання

Поточний контроль:

- самостійна робота здобувача в робочому зошиті, яка проводиться в позааудиторний час.
- тестовий контроль (виконання тестових завдань формату «А» із збірників тестових завдань для складання ліцензійного інтегрованого іспиту «Крок 1»);

- усне опитування теоретичного матеріалу, що базується на опрацюванні здобувачом теоретичних питань з методичних рекомендацій кафедри;
- виконання практичної роботи з обов'язковим формулюванням висновків щодо отриманих результатів біохімічних досліджень;
- розв'язок ситуаційної задачі наближеної до клінічних випадків в медицині.

Розподіл балів, які отримують здобувачі під час поточного контролю:

Трад. оцінка	БАЛ	Перерахунок у бали						ІРС**
		усне опит.	тестов. контроль	практ. навички	письм. роб.	ситуац. задача	СРС*	
“5”	1.7	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	3,5
“4”	1.4	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25	0.25	
“3”	1.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	
“2”	<1.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	

СРС* - самостійна робота здобувача

ІРС* - індивідуальна робота здобувача

Самостійна робота здобувача - це загальнообов'язкові завдання, які здобувач повинен виконати на кожне практичне заняття (конспект згідно теоретичних питань, виконання завдань в робочому зошиті, підготовка протоколу для виконання практичної роботи, вивчення лексики та термінології, опрацювання додаткової літератури українською та англійською мовами згідно з методичними рекомендаціями кафедри).

Індивідуальна робота здобувача виконується під керівництвом викладача/наукового керівника, що сприяє поглибленню знань з дисципліни у вигляді підготовки есе за науково-дослідною тематикою кафедри (участь в дослідженнях та оформлення отриманих наукових результатів у вигляді публікацій, виступів на конференціях), отримання призових місць на університетській та всеукраїнській Олімпіаді. Здобувачі отримують додаткові бали відповідно до шкали оцінювання дисципліни.

Кінцевий контроль (іспит):

Іспит – це форма кінцевого контролю виявлення сформованих у здобувачів вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок за весь період вивчення дисципліни «Медична біохімія».

До іспиту допускається здобувач вищої освіти з тією кількістю балів, яку він отримав за весь період вивчення навчальної дисципліни та відвідав не менше 75% аудиторних годин.

КОМПОНЕНТИ ІСПИТУ:

Тестовий контроль - 60 тестових завдань формату «А» (35% англійською мовою), що охоплюють повний курс навчальної програми з дисципліни «Медична біохімія».

Перевірка знань основних термінів і понять (18 завдань з однією правильною відповіддю) - оцінювання знань здобувача вищої освіти фундаментальних термінів та понять з медичної біохімії, які є ключовими для розуміння функціонування організму людини в нормі та в умовах патології.

Контроль практичних навичок – перевірка вмінь здобувача вищої освіти використовувати основні біохімічні методи досліджень (якісні та кількісні), з наступним оформленням протоколу та висновків.

Відповідь на теоретичне питання - оцінювання базових теоретичних знань у формі повної відповіді з послідовним схематичним викладенням біохімічних перетворень, їх локалізацією, регуляторними ензимами, шляхами регуляції та біологічним значенням для функціонування організму людини.

Вирішення ситуаційної задачі - оцінювання вмінь інтерпретувати біохімічні показники для встановлення попереднього діагнозу, аналітичне пояснення діагностичного значення отриманих результатів біохімічних досліджень з повним аналізом та характеристикою причин виникнення порушень біохімічних процесів або їх регуляції.

Критерії оцінювання іспиту

Оцінку «Відмінно» отримує здобувач вищої освіти, який дав 90-100% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання та основні терміни і поняття; у повному обсязі володіє практичними навичками; дав ґрунтовну повну відповідь на теоретичне питання; продемонстрував всебічне і глибоке засвоєння навчального матеріалу у вирішенні ситуаційної задачі з оформленням схеми біохімічних процесів (структурою основних біомолекул) та ґрунтовно пояснив медико-біологічного значення біохімічного процесу; розуміє значення дисципліни, її зв'язок з професійно-орієнтованими дисциплінами та майбутньою діяльністю.

Оцінку «Добре» отримує здобувач вищої освіти, який дав 75-89% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання та основні терміни і поняття; добре володіє практичними навичками; з незначними помилками дав відповідь на теоретичне питання; вирішив ситуаційну задачу з оформленням схеми біохімічних процесів та поясненням медико-біологічного значення; розуміє значення дисципліни, її зв'язок з професійно-орієнтованими дисциплінами та майбутньою діяльністю лікаря.

Оцінку «Задовільно» отримує здобувач вищої освіти, який дав 60-74%

правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання та основні терміни і поняття; задовільно володіє практичними навичками; припустився значних помилок у відповідях на теоретичне питання та ситуаційну задачу; припустився значних помилок у оформленні схеми біохімічного процесу та у поясненні медико-біологічного значення; демонструє засвоєння лише основних понять навчального матеріалу.

Оцінку «Незадовільно» отримує здобувач вищої освіти, який порушив академічну доброчесність; дав 59% та менше правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання та основні терміни і поняття; частково володіє практичними навичками; припустився значних помилок у відповідях або взагалі не дав відповідей на теоретичне питання та ситуаційну задачу; демонструє відсутність систематичних знань та не розуміє зв'язок з професійно-орієнтованими дисциплінами та майбутньою діяльністю лікаря.

Розподіл балів, які отримує здобувач вищої освіти за іспит:

Традиційна оцінка	Аудиторія або LIKAR_NMU (https://likar.nmu.kyiv.ua/)					Загальний бал за іспит
	Тестовий контроль	Терміни та поняття	Практичні навички	Теоретичне питання	Ситуаційна задача	
«5»	27-30	15-18	15-18	21-26	22-28	100-120
«4»	22-26.5	12-15	12-15	16-21	17-22	79-99.5
«3»	18-21.5	10-12	10-12	13-16	14-17	65-78.5
«2»	0	0	0	0	0	0

При виставленні оцінки за дисципліну враховується накопичена здобувачем вищої освіти кількість балів за поточне навчання (максимум 80) та результат складання іспиту (максимум 120).

Розподіл балів, які отримує здобувач вищої освіти за дисципліну:

Кількість занять	Поточне оцінювання та самостійна робота				*ІР	Сума балів за поточне навчання	Сума балів за іспит	Сума балів за дисципліну
	«5»	«4»	«3»	«2»				
45	1,7	1,4	1,1	0	3,5	0-80	0-120	0-200

***ІР** - участь в дослідженнях та оформлення отриманих наукових результатів у вигляді публікацій, виступів на конференціях, отримання призових місць на університетській та всеукраїнській Олімпіаді з дисципліни “Медична біохімія”. Відповідний бал зараховується до результатів поточного контролю. Абсолютний переможець, що тримав 1-е місце на університетській та всеукраїнській Олімпіаді з дисципліни “Медична біохімія” отримує автоматичне зарахування 120 балів (еквівалент вищої оцінки на іспиті). Оцінка з дисципліни має бути не меншою за 111 балів та не більшою ніж 200 балів.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу.

Оцінка за національною шкалою	Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
«5» Відмінно	170-200	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок).
«4» Добре	155-169	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками).
	140-154	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок).
«3» Задовільно	125-139	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків).
	111-124	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям).
«2» Незадовільно	60-110	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання).
	1-59	F	Незадовільно (з обов’язковим повторним вивченням дисципліни).

Перелік теоретичних питань до іспиту

Експресія генів.

1. Будова та біологічне значення ДНК та РНК. Типи РНК.
2. Загальна схема реплікації ДНК. Біологічне значення реплікації.
3. Етапи реплікації ДНК (ініціація, елонгація, термінація), ензими та їх роль у реплікації ДНК прокариотів та еукаріотів.

4. Загальна схема транскрипції РНК. Біологічне значення транскрипції.
5. Етапи транскрипції РНК (ініціація, елонгація, термінація), ензими та їх роль у транскрипції РНК. Посттранскрипційна модифікація (процесинг) РНК.
6. Генетичний код: визначення, властивості, біологічне значення.
7. Загальна схема трансляції протеїнів. Протеїнсинтезуюча система: локалізація, компоненти, їх характеристика.
8. Етапи трансляції протеїнів (ініціація, елонгація, термінація), ензими та їх роль у трансляції протеїнів.
9. Посттрансляційна модифікація поліпептидів: хімічна модифікація, обмежений протеоліз, фолдінг протеїнів.

Ензими та коензими. Регуляція метаболізму.

1. Ензими: визначення; будова та властивості ензимів.
2. Класифікація та номенклатура ензимів, характеристика окремих класів ензимів.
3. Ізоензимні форми ензимів, діагностичне значення ізоензимів.
4. Механізми дії ензимів.
5. Залежність швидкості каталізу від концентрації субстрату, рН та температури.
6. Активатори та інгібітори ензимів: приклади та механізми дії.
7. Типи інгібування ензимів: зворотнє (конкурентне, неконкурентне) та незворотнє інгібування.
8. Регуляція ензимативних процесів.
9. Жиророзчинні вітаміни, їх роль в життєдіяльності організму людини.
10. Водорозчинні вітаміни: коензимні форми та їх участь в біохімічних реакціях.

Основні закономірності обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот.

11. Обмін речовин (метаболізм) – загальні закономірності катаболічних та анаболічних процесів. Спільні стадії внутрішньоклітинного катаболізму

біомолекул: білків, вуглеводів, ліпідів.

12. Цикл трикарбонових кислот. Локалізація, схема ензимативних реакцій, значення в обміні речовин.

13. Тканинне дихання (компоненти дихального ланцюга мітохондрій та їх характеристика).

14. Механізми окисного фосфорилювання. Механізм утворення АТФ – хеміосмотична теорія синтезу АТФ.

15. Роз'єднувачі тканинного дихання та окисного фосфорилювання.

16. Інгібітори електронного транспорту та окисного фосфорилювання в мітохондріях.

Гормональна регуляція метаболізму та біологічних функцій клітини.

17. Гормони, хімічна природа та біологічна роль.

18. Молекулярно-клітинні механізми дії гормонів білково-пептидної природи.

19. Молекулярно-клітинні механізми дії гормонів стероїдної природи.

20. Молекулярно-клітинні механізми дії гормонів тиреоїдної природи.

21. Молекулярні механізми дії та біологічна роль ейкозаноїдів.

Метаболізм вуглеводів та його регуляція.

22. Травлення вуглеводів та всмоктування продуктів їх гідролізу. Роль клітковини (целюлози) та інших харчових волокон в травленні.

23. Метаболічні шляхи перетворення фруктози, біологічне значення, спадкові ензимопатії.

24. Метаболічні шляхи перетворення галактози, біологічне значення, спадкові ензимопатії.

25. Окислення глюкози в анаеробних умовах, загальна характеристика процесу. Схема реакцій та регуляторні ензими.

26. Етапи аеробного окиснення глюкози. Ензими, коензими.

27. Порівняльна характеристика біоенергетики аеробного та анаеробного окислення глюкози, ефект Пастера.

28. Глікоген: будова, біологічне значення, синтез та розпад в печінці, гормональна регуляція метаболізму.
29. Глікогенози та аглікогенози, їх загальна характеристика.
30. Роль адреналіну, глюкагону та інсуліну в гормональній регуляції обміну глікогену в м'язах та печінці.
31. Глюконеогенез: субстрати, ензими та біологічне значення процесу. Глюкозо-лактатний (цикл Корі) та глюкозо-аланіновий цикли.
32. Пентозофосфатний шлях окиснення глюкози: схема процесу та біологічне значення.
33. Глюкоза крові (глюкоземія): нормоглікемія, гіпо- та гіперглікемія, глюкозурія. Гормональна регуляція концентрації глюкози в крові. Метаболізм ліпідів та його регуляція.
34. Травлення харчових ліпідів та всмоктування продуктів їх гідролізу. Роль жовчних кислот.
35. Внутрішньоклітинний ліполіз та його гормональна регуляція.
36. β -окиснення жирних кислот та гліцеролу в тканинах (ензими, коензими, біологічне значення, енергетичне значення).
37. Нейрогуморальна регуляція ліполізу за участю адреналіну, глюкагону та інсуліну.
38. Синтез жирних кислот: локалізація та біологічне значення. Роль біотину.
39. Синтез триацилгліцеролів: локалізація та біологічне значення.
40. Синтез фосфоліпідів: локалізація та біологічне значення. Ліпотропні фактори.
41. Сфінголіпіди: класифікація, біологічне значення.
42. Біосинтез кетонових тіл: локалізація та біологічне значення.
43. Метаболізм кетонових тіл.
44. Біосинтез холестеролу: схема процесу, регуляція синтезу холестеролу.

45. Шляхи біотрансформації холестеролу: естерифікація, утворення жовчних кислот, стероїдних гормонів, вітаміну D3.
46. Основні класи ліпопротеїдів плазми крові та їх характеристика. Метаболізм амінокислот. Травлення протеїнів та всмоктування продуктів їх гідролізу. Характеристика протеолітичних ензимів та їх активація.
47. Порушення травлення протеїнів, утворення та знешкодження токсичних продуктів.
48. Пул амінокислот. Шляхи використання амінокислот в організмі. Глюкогенні та кетогенні амінокислоти. Дезамінування вільних L-амінокислот в тканинах.
49. Трансамінування амінокислот: реакції та їх біохімічне значення, механізм дії амінотрансфераз, роль вітаміну B6.
50. Декарбоксилювання α -(L)-амінокислот в організмі людини. Біологічне значення утворених продуктів. Окиснення біогенних амінів.
51. Утворення амоніаку, механізм синтезу та способи знешкодження в організмі. Транспортні форми амоніаку.
52. Біосинтез сечовини: схема біосинтезу та біологічне значення.
53. Біосинтез креатину і креатинфосфату та їх біологічне значення.
54. Глутатіон: біосинтез та його біологічні функції.
55. Спеціалізовані шляхи метаболізму циклічних амінокислот – фенілаланіну та тирозину.
56. Сірковмісні амінокислоти. Метіонін, його біологічне значення.
57. Обмін амінокислот із розгалуженим ланцюгом (валін, лейцин, ізолейцин).
58. Обмін циклічної амінокислоти триптофану. Метаболізм нуклеопротеїдів.
59. Травлення нуклеопротеїнів та всмоктування кінцевих продуктів.
60. Метаболізм пуринових нуклеотидів.
61. Метаболізм піримідинових нуклеотидів (схема реакцій). Регуляція

синтезу, розпаду піримідинових нуклеотидів.

Функціональна біохімія.

Біохімія крові.

62. Функції крові. Біохімічний склад крові. Характеристика основних білкових фракцій плазми крові (альбумінів, глобулінів та фібриногену).
63. Біологічна роль білків плазми крові.
64. Імуноглобуліни: біохімічна характеристика окремих класів імуноглобулінів людини.
65. Білки гострої фази (С-реактивний білок, інтерлейкіни, інтерферони).
66. Дихальна функція еритроциту.
67. Метаболізм глюкози в еритроциті. Роль глутатіонпероксидази.
68. Нормальні та патологічні форми гемоглобіну.
69. Небілкові азотовмісні речовини крові в нормі.
70. Ензими плазми крові, їх значення в ензимодіагностиці.
71. Система згортання крові та фібринолітична система крові.
72. Роль вітаміну К та Ca^{2+} в активації факторів системи гемостазу.

Біохімія печінки.

73. Біохімічні функції печінки. Роль печінки у вуглеводному, білковому та ліпідному обміні.
74. Біохімічні механізми знешкодження етанолу.
75. Мікросомальні системи знешкодження ксенобіотиків.
76. Синтез гему: локалізація, регуляція та біологічне значення.

Біохімія м'язової та сполучної тканин.

77. Біохімія м'язової тканини. Енергозабезпечення м'язового скорочення.
78. Креатин, креатинфосфат, креатинін: локалізація, синтез, біологічне значення. Міопатії.
79. Регуляція обміну глікогену в м'язовій тканині.
80. Роль Ca^{2+} в м'язовому скороченні.

81. Синтез та біохімічний склад колагену та еластину.
82. Біохімічні маркери остеогенезу і резорбції (лужна фосфатаза, оксипролін)

Перелік практичних навичок

1. Виявлення пептидів в розчині.
2. Реакції осадження білків.
3. Проба Троммера на доведення наявності гідроксильних груп в молекулі глюкози.
4. Виявлення в досліджуваному розчині гормон підшлункової залози (інсулін) за рахунок реакції з азотною кислотою.
5. Виявлення молочної кислоти (лактату) реакцією Уффельмана в м'язовій тканині.
6. Кількісне визначення піровиноградної кислоти (ПВК) в модельному розчині сечі.
7. Визначення холестеролу в модельному розчині сироватки крові.
8. Здійснити в експерименті якісну реакцію на фенілпіровиноградну кислоту.
9. Провести реакцію на гормон підшлункової залози (інсулін) з азотною кислотою.
10. Визначення водовмісних гормонів (тироксин, Т3 та Т4) в біологічних рідинах.
11. Виявлення вітаміну К. Реакція з лужним розчином цистеїну.
12. Виявлення глікогену в гідролізатах зразків печінки за нормального раціонального харчування та в стані голоду.
13. Визначення індикану в сечі (проба Обермейера).
14. Визначення загального білірубіну в плазмі крові за методом Бокальчука.
15. Визначення гемінової групи гемоглобіну бензидиновою пробою.

16. Проведення порівняльного аналізу на виявлення білків в різних зразках модельних розчинів сечі, використовуючи реакцію осадження за допомогою сульфосаліцилової кислоти.

17. Визначення креатиніну в сечі методом Яффе

12. Політика курсу: обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами, а саме:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використання методики досліджень і джерела інформації.

13. Методичне забезпечення

- робоча програма навчальної дисципліни;
- силабус навчальної дисципліни;
- підручники, посібники відповідно до переліку літератури;
- мультимедійні лекції;
- методичні рекомендації для практичних занять;
- методичні рекомендації для самостійної роботи здобувача;
- електронна версія:

<https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-bioorganic-biological-chemistry/informatsiya-dlya-studentiv-5/>

<https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=206>

- робочі зошити;
- електронний банк тестових завдань КРОК 1 для поточного і кінцевого контролю успішності здобувачів;
- кейси ситуаційних задач та клінічних ситуацій для поточного і кінцевого контролю успішності здобувачів з прикладами розв'язування.

14. Рекомендована література

Основна

1. Біологічна хімія : підручник для студентів закладів вищої медичної освіти / Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська, М. М. Корда [та ін.] ; ред. І. В. Ніженковська. - Вінниця : Нова Книга, 2021. – 648 с.
2. Біологічна і біоорганічна хімія: В 2-х кн. : підручник для студ. вищих мед. навч. закладів IV рівня акредитації. - Київ : ВСВ Медицина, 2021. –Кн. 2. : Біологічна хімія / Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська, М. М. Корда [та ін.]; ред.: Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська ; Міністерство освіти і науки України- 544 с.
3. Навчальний посібник «МЕДИЧНА БІОХІМІЯ: ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ПОНЯТТЯ» для здобувачів вищої та післядипломної медичної освіти / Яніцька Л.В., Кучмеровська Т.М., Горкуненко О.О. та ін. – К.: ТОВ "Книга-плюс", 2025, 125 с.
4. Навчально-методичний посібник «ОСНОВИ СТАТИЧНОЇ БІОХІМІЇ» до практичних занять та самостійної роботи дисципліни «Медична біохімія» для здобувачів першого та другого рівнів вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» / Оберніхіна Н.В., Яніцька Л.В.– К.: ТОВ "Книга-плюс", 2025, 88 с.

Додаткова:

1. Biological Chemistry: textbook/ Yu. I. Gubskyi; Bogomolets National Medical University. - 3rd ed. - Vinnytsia: Nova Knyha, 2020. - 488 p.
2. Kaplan medikal USMLE Step-1 Lecture Notes 2020: biochemistry and Medical Genetics /ed. S.Turco. - New York: Kaplan Medical, 2020. - 403 p.
3. Збірник тестових завдань для підготовки до складання I етапу ЄДКІ КРОК-1 «Біологічна хімія» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальностей: 221 «Стоматологія» 222 «Медицина» 225 «Медична психологія» 228 «Педіатрія»

(укр) / Яніцька Л.В., Оберніхіна Н.В., Стеченко О.В. та ін. – К.: ТОВ "Книга-плюс", 2025, 138 с.

4. Збірник тестових завдань для підготовки до складання I етапу ЄДКІ КРОК-1 «Біологічна хімія» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальностей: 221 «Стоматологія» 222 «Медицина» 225 «Медична психологія» 228 «Педіатрія»

(англ) / Яніцька Л.В., Оберніхіна Н.В., Стеченко О.В. та ін. – К.: ТОВ "Книга-плюс", 2025, 138 с.

Електронні ресурси

- <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/departament-bioorganic-biological-chemistry/informatsiya-dlya-studentiv-5/>
- <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=206>