

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Кафедра Біологічної хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з науково-
педагогічної роботи
доцент Ірина СОЛОНИНКО

“ ___ ” _____ 2023 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОК 10 «БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ»

для студентів II курсу медичного факультету

підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти
галузі знань 22 «Охорона здоров'я»
спеціальності 228 «Педіатрія»

Обговорено та ухвалено
на методичному засіданні кафедри
Біологічної хімії
Протокол № 15
від “22” червня 2023 р.
Завідувачка кафедри
професор Леся КОБИЛІНСЬКА

Затверджено
профільною методичною комісією
з хімічних та фармацевтичних
дисциплін
Протокол № 3
від “27” червня 2023 р.
Голова профільної
методичної комісії
професор Світлана БІЛОУС

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Тетяна МАКАРЕНКО – к.б.н., доцент кафедри біологічної хімії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Зіновій ВОРОБЕЦЬ - д.біол.н., професор, завідувач кафедри медичної біології та генетики Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

Зміни та доповнення до програми навчальної дисципліни

ОК 10 «Біологічна хімія»

відповідно до Стандарту вищої освіти *другого (магістерського) рівня медицини*
галузі знань 22 «Охорона здоров'я»
спеціальності 228 «Педіатрія»
освітньої програми *магістра педіатрії*
2023-2024 н.р.

№ з/п	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки
1	Внесено зміни в перелік питань теоретичної частини іспиту. 4 рівноцінних за складністю описових питань замінено на 1- 1 теоретичне описове питання з метаболічними перетвореннями 2- 5 ситуаційних задач 3- 1 питання на практичні навички	№ 15 від 22.06.2023 р.	
2	Внесено зміни в перелік питань для самостійної роботи	№ 15 від 22.06.2023 р.	
3	Оновлено базу тестів „Крок 1”, що виносяться на іспит.	№ 15 від 22.06.2023 р.	

Завідувач кафедри проф. Леся КОБИЛІНСЬКА

_____ (підпис)

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни

ОК 10 «Біологічна хімія»

відповідно до Стандарту вищої освіти *другого (магістерського) рівня медицини*

галузі знань 22 «Охорона здоров'я»

спеціальності 228 «Педіатрія»

освітньої програми *магістра педіатрії*

Опис навчальної дисципліни (анотація) Біологічна хімія

Структура навчальної дисципліни	Кількість кредитів, годин, з них			Рік навчання семестр	Вид контролю	
	Всього	Аудиторних				СРС
		Лекцій (годин)	Практичних занять (год.)			
Назва дисципліни: Біологічна хімія <i>Розділів 9</i>	6,5 кредитів / 195 год.	18	80	97	II курс (III, IV семестри)	іспит
за семестрами						
<i>Розділи 1 – 5</i>	3,5 кредитів / 105 год.	10	48	47	III семестр	-
<i>Розділи 6 – 9</i>	3,0 кредитів / 90 год.	8	32	50	IV семестр	іспит

Предметом вивчення навчальної дисципліни є

вивчення навчальної дисципліни є хімічний склад живих організмів (організму людини) та хімічні перетворення, яким підлягають молекули, що входять до їх складу.

Міждисциплінарні зв'язки:

Біологічна хімія як навчальна дисципліна:

а) базується на вивченні студентами медичної біології, біофізики, медичної хімії (біонеорганічної, фізичної та колоїдної хімії), морфологічних дисциплін й інтегрується з цими дисциплінами;

б) закладає основи вивчення студентами молекулярної біології, генетики, фізіології, патології, загальної та молекулярної фармакології, токсикології та пропедевтики клінічних дисциплін, що передбачає інтеграцію викладання з цими дисциплінами та формування умінь застосовувати знання з біологічної хімії, насамперед біохімічних процесів, які мають місце в організмі здорової та хворої людини, в процесі подальшого навчання і професійної діяльності;

в) закладає основи клінічної діагностики найпоширеніших захворювань, моніторингу перебігу захворювання, контролю за ефективністю застосування лікарських засобів та заходів, спрямованих на попередження виникнення та розвитку патологічних процесів;

г) подальше вдосконалення умінь використовувати теоретичні та практичні навички з патобіохімії доцільно на більш високому науковому і методичному рівні здійснювати в окремому навчальному курсі – «Клінічна біохімія», який викладається як курс за вибором на 3 році навчання і який бажано викладати як обов'язковий на 5 – 6 курсах, тобто після завершення вивчення основних клінічних дисциплін терапевтичного та хірургічного циклів.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Біологічна хімія» є

засвоєння результатів біохімічних досліджень та змін біохімічних та ферментативних показників, які застосовуються для діагностики захворювань людини;

аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.

Кінцевою метою є засвоєння практичних навичок предмету «Біологічна хімія».

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Біологічна хімія» є

оволодіння навичками досліджувати біохімічні компоненти в біологічних рідинах та аналізувати результати біохімічних досліджень та зміни біохімічних, зокрема, ферментативних показників, що застосовуються для діагностики найпоширеніших хвороб людини, застосовувати набуті знання, уміння, навички для виконання завдання будь-якого рівня складності під час професійної діяльності або навчання.

1.3 Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті вищої освіти).

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти дисципліна забезпечує набуття студентами **компетентностей:**

інтегральна:

Здатність застосовувати набуті загальні і фахові компетентності для вирішення складних задач професійної діяльності лікаря-педіатра та практичних проблем у галузі охорони здоров'я на відповідній посаді, сфера застосування яких передбачена визначеними переліками синдромів та симптомів захворювань, невідкладних станів, фізіологічних станів та захворювань, що потребують особливої тактики ведення пацієнтів; лабораторних та інструментальних досліджень, медичних маніпуляцій; питань судової та військової експертизи та/або здійснення інновацій.

Здатність розв'язувати складні задачі, у тому числі дослідницького та інноваційного характеру у сфері медицини (педіатрії). Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії.

загальні:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК4. Знання та розуміння предметної галузі та розуміння професійної діяльності.
- ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК7. Здатність працювати в команді.
- ЗК8. Здатність до міжособистісної взаємодії.
- ЗК9. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК10. Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.
- ЗК11. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК15. 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):

- ФК1. Здатність збирати медичну інформацію про пацієнта і аналізувати клінічні дані.
- ФК2. Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів.
- ФК3. Здатність до встановлення попереднього та клінічного діагнозу захворювання.
- ФК7. Здатність до діагностування невідкладних станів.
- ФК17. Здатність до оцінювання впливу навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я індивідуума, сім'ї, популяції.
- ФК21. Зрозуміло і неоднозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються.
- ФК23. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти у сфері охорони здоров'я.
- ФК24. Дотримання етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами.
- ФК25. Дотримання професійної та академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів

Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1.	2	3	4	5	6
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

ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Знати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання	Уміти проводити аналіз інформації, синтезувати висновки, приймати обґрунтовані рішення	Встановлювати і відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.
ЗК2	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Знати способи набуття базових знань, знати методи застосування цих знань у професійній діяльності.	Уміти використовувати сучасні джерела знань, використовувати знання на практиці, при спілкуванні	Встановлювати і зв'язки по вертикалі та горизонталі в залежності від практичної ситуації.	Нести відповідальність за своєчасне набуття базових загальних та професійних знань.
ЗК3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Знати методи застосування знань при вирішенні практичних питань.	Уміти використовувати знання при різноманітних практичних ситуаціях.	Встановлювати і зв'язки по вертикалі та горизонталі в залежності від практичної ситуації.	Нести відповідальність за своєчасність прийнятих рішень у даних ситуаціях.
ЗК4	Знання та розуміння предметної галузі та розуміння професійної діяльності.	Знати та розуміти професійні терміни, закономірності, які використовуються під час професійної діяльності	Уміти використовувати професійні знання у професійній діяльності	Встановлювати і зв'язки по вертикалі та горизонталі в залежності від практичної ситуації.	Відповідальність за внесок до професійних знань і практики
ЗК5	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.	-	Уміння розв'язувати нові клінічні задачі, проблеми.	Встановлювати і зв'язки по вертикалі та горизонталі в залежності від практичної ситуації.	Відповідальність за своєчасне та правильне вирішення нових задач
ЗК6	Здатність приймати обґрунтовані рішення.	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, є основою прийняття обґрунтованих професійних рішень	Уміння використовувати знання для обґрунтування прийнятих рішень	Зрозуміле та недвозначне донесення власних знань, аргументацій, висновків для обґрунтування прийнятих рішень	Нести відповідальність за обґрунтованість прийнятих рішень у даних ситуаціях.
ЗК7	Здатність працювати в команді	Знати почерговість виконання етапів предметних завдань, шляхи вирішення командних задач	Уміння виконувати завдання, які є частиною командної роботи.	Здатність встановлювати і комунікативні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за вирішення командних задач
ЗК8	Здатність до міжособистісної	Спеціалізовані знання як основа	Уміння налагоджувати горизонтальну та	Встановлювати і відповідні	Нести відповідальність за

	взаємодії.	для встановлення горизонтальних та вертикальних зв'язків	вертикалtnу міжособистісну взаємодію для вирішення фахових задач	зв'язки для досягнення цілей.	формування міжособистісної взаємодії, необхідної для вирішення поставлених задач
ЗК9	Здатність спілкуватися іноземною мовою	Знати фахову термінологію іноземною мовою	Уміти відповідати на тестові питання іноземною мовою	Використовувати іноземні мови у професійній діяльності	Нести відповідальність за внесок до професійних знань
ЗК10	Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.	Знати основні інформаційні та комунікаційні технології	Уміти використовувати інформаційні і комунікаційні технології	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономності
ЗК11	Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.	Знати основи роботи з пошуку, опрацювання та аналізу наукових та фахових джерел	Уміти інтегрувати знання, використовуючи пошук, опрацювання та аналіз інформації з різних джерел	Встановлення комунікаційних зв'язків в процесі пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.	Нести відповідальність за внесок до професійних знань
ЗК12	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.	Критичне осмислення фахових проблем та міжгалузевих знань з метою визначення завдань і наполегливості у їх виконанні	Уміння визначати шляхи вирішення поставлених завдань і проявляти наполегливості у їх виконанні	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за вирішення поставлених задач та наполегливість у їх вирішенні
ЗК15	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.	Знати наукові досягнення українських вчених у розвитку біохімії, знати про необхідність збереження моральних, культурних, наукових цінностей і досягнень суспільства.	Уміти використовувати різні види рухової активності для здорового способу життя	Встановлювати відповідні зв'язки для отримання, збереження, популяризації моральних, культурних та наукових цінностей та досягнень суспільства, формування активного способу життя	Нести відповідальність за отримання, збереження, популяризації моральних, культурних та наукових цінностей та досягнень суспільства, формування активного способу життя

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

ФК1	Здатність збирати медичну інформацію	Знати основні біохімічні	Уміти аналізувати клініко-біохімічні	Встановлювати відповідні	Нести відповідальність за
-----	--------------------------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------

	про пацієнта і аналізувати клінічні дані.	показники, які використовуються з метою діагностики та оцінки стану пацієнтів	показники біологічних рідин організму	зв'язки для досягнення цілей.	знання основних клініко-біохімічних показників
ФК2	Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів.	Знати необхідний перелік біохімічних досліджень та оцінку їх результатів	Уміти вибирати необхідний перелік клініко-біохімічних досліджень та оцінювати їх результати	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за вміння вибирати необхідний перелік клініко-біохімічних досліджень та оцінку їх результатів
ФК3	Здатність до встановлення попереднього та клінічного діагнозу захворювання.	Знати відповідність між біохімічними клінічними показниками та відповідними синдромами та захворюваннями	Уміти на основі клініко-біохімічних показників встановлювати попередній та клінічний діагнози захворювання	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за встановлення попереднього та клінічного діагнозів
ФК7	Здатність до діагностування невідкладних станів.	Знати біохімічні показники, які свідчать, про невідкладні стани	Уміти діагностувати за допомогою біохімічних показників невідкладні стани	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за здатність діагностувати невідкладні стани за біохімічними показниками
ФК17	Здатність до оцінювання впливу навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я індивідуума, сім'ї, популяції.	Знати біохімічні показники, які свідчать про вплив навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я	Уміти оцінювати вплив навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я за біохімічними показниками	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за оцінку впливу навколишнього середовища соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я за біохімічними показниками
ФК21	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.	Знати методи ознайомлення зі знаннями, висновками, аргументацією з проблем охорони здоров'я	Уміти зрозуміло і неоднозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за донесення власних знань, висновків та аргументації з проблем охорони здоров'я та дотичних питань
ФК23	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти у сфері охорони здоров'я.	Знати основні положення розробки наукових та дослідницьких проектів	Уміти розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти у сфері охорони здоров'я.	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за розробку наукових та дослідницьких проектів
ФК24	Дотримання етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами.	Знати етичні принципи при роботі з пацієнтами та лабораторними тваринами	Уміти дотримуватися етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами.	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за дотримання етичних принципів при роботі з

		тваринами			пацієнтами, лабораторними тваринами.
ФК25	Дотримання професійної та академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів.	Знати принципи професійної та академічної доброчесності	Уміти здійснювати професійну діяльність, дотримуючись професійної та академічної доброчесності, відповідати за достовірність отриманих наукових результатів	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за здійснення професійної діяльності, дотримуючись професійної та академічної доброчесності, за достовірність отриманих наукових результатів

Результати навчання:

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна:

Відповідність визначених стандартом результатів навчання та компетентностей

Код програмного результату навчання	Результат навчання	Код загальних компетентностей	Код фахових компетентностей
ПРН1	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.	ЗК 1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10 ,11,12,15	ФК 1,2,3,7,17,2 1,23
ПРН2	Розуміння та знання фундаментальних і клінічних біомедичних наук, на рівні достатньому для вирішення професійних задач у сфері охорони здоров'я.	ЗК 4,6,10,11, 12	ФК 1,2,3,7,17,2 4
ПРН3	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.	ЗК 1,2,3,6,7, 9,10,11,1 2	ФК 1,2,3,21,23, 24,25
ПРН4	Виділяти та ідентифікувати провідні клінічні симптоми та синдроми (за списком 1); за стандартними методиками, використовуючи попередні дані анамнезу хворого, дані огляду хворого, знання про людину, її органи та системи, встановлювати попередній клінічний діагноз захворювання (за списком 2).	ЗК 3,4	ФК 24
ПРН5	Збирати скарги, анамнез життя та захворювання, оцінювати психомоторний та фізичний розвиток пацієнта, стан органів та систем організму, на підставі результатів лабораторних та інструментальних досліджень оцінювати інформацію щодо діагнозу (за списком 4), враховуючи вік пацієнта.	ЗК 1,2,3,6,7	ФК 1,2,3,7,24
ПРН6	Встановлювати остаточний клінічний діагноз шляхом прийняття обґрунтованого рішення та аналізу отриманих суб'єктивних і об'єктивних даних клінічного, додаткового обстеження, проведення диференційної діагностики, дотримуючись відповідних етичних і юридичних норм, під контролем лікаря- керівника в умовах закладу охорони	ЗК 1,2,3,6,7, 8	ФК 1,2,3,7,24

	здоров'я (за списком 2).		
ПРН7	Призначати та аналізувати додаткові (обов'язкові та за вибором) методи обстеження (лабораторні, функціональні та/або інструментальні) (за списком 4), пацієнтів із захворюваннями органів і систем організму для проведення диференційної діагностики захворювань (за списком 2).	ЗК 8	ФК 1,2,24
ПРН8	Визначити головний клінічний синдром або чим обумовлена тяжкість стану потерпілого/постраждалого (за списком 3) шляхом прийняття обґрунтованого рішення та оцінки стану людини за будь-яких обставин (в умовах закладу охорони здоров'я, за його межами) у т.ч. в умовах надзвичайної ситуації та бойових дій, в польових умовах, в умовах нестачі інформації та обмеженого часу.	ЗК 3,4	ФК 7,24
ПРН21	Відшукувати необхідну інформацію у професійній літературі та базах даних інших джерелах, аналізувати, оцінювати та застосовувати цю інформацію.	ЗК 2,9,10	-
ПРН22	Застосовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення, статистичні методи аналізу даних для розв'язання складних задач охорони здоров'я.	ЗК 5	ФК 17
ПРН23	Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я людини для оцінки стану захворюваності населення.	-	ФК 17
ПРН24	Організувати необхідний рівень індивідуальної безпеки (власної та осіб, про яких піклується) у разі виникнення типових небезпечних ситуацій в індивідуальному полі діяльності.	ЗК 6	ФК 21
ПРН25	Зрозуміло і однозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців.	ЗК 5,6	ФК 21
ПРН27	Вільно спілкуватися державною та англійською мовою, як усно так і письмово для обговорення професійної діяльності, досліджень та проектів.	ЗК 5,6,7,8,15	ФК 21

Результати навчання для дисципліни

знати:

- Структуру біоорганічних сполук та функції, які вони виконують в організмі людини.
- Реакційну здатність основних класів біомолекул, що забезпечує їх функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі.
- Загальні біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини.
- Особливості діагностики фізіологічного стану організму та розвитку патологічних процесів на основі лабораторних досліджень.
- Зв'язок особливостей будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук як основи їх фармакологічної дії в якості лікарських засобів.
- Основні механізми біохімічної дії та принципи спрямованого застосування різних класів фармакологічних засобів.
- Біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму людини.
- Функціонування ферментативних процесів, що відбуваються в мембранах і органелах для інтеграції обміну речовин в індивідуальних клітинах.
- Норми та зміни біохімічних та ферментативних показників, що застосовуються для діагностики найпоширеніших хвороб людини.
- Значення біохімічних процесів обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів, систем та цілісного організму людини.

вміти:

- Аналізувати відповідність структури біоорганічних сполук біологічним функціям, які вони виконують в організмі людини.

- Інтерпретувати особливості метаболізму організму та розвитку патологічних процесів на основі лабораторних досліджень.
- Аналізувати вклад вуглеводів, ліпідів, амінокислот у забезпечення метаболічних перетворень за різних функціональних станів в організмі.
- Інтерпретувати особливості будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук як основи їх фармакологічної дії в якості лікарських засобів.
- Інтерпретувати біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції.
- Пояснювати основні механізми біохімічної дії та принципи спрямованого застосування різних класів фармакологічних засобів.
- Пояснювати біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму людини.
- Аналізувати функціонування ферментативних процесів, що відбуваються в мембранах і органелах для інтеграції обміну речовин в індивідуальних клітинах.
- Класифікувати результати біохімічних досліджень та зміни біохімічних та ферментативних показників, що застосовуються для діагностики найпоширеніших хвороб людини.
- Інтерпретувати значення біохімічних процесів обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів, систем та цілісного організму людини.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни «Біологічна хімія»

На вивчення навчальної дисципліни «Біологічна хімія» відводиться 6,5 кредитів ЄКТС 195 годин.

Програма навчальної дисципліни «Біологічна хімія» структурована у 9 розділів.

Розділ 1. «Біохімія як наука. Будова і властивості ензимів. Медична ензимологія»

Тема 1. Контроль початкового рівня знань. Предмет і завдання біохімії. Мета і методи проведення біохімічних досліджень; їх обґрунтування та клініко- діагностичне значення.

Тема 2. Дослідження будови та фізико-хімічних властивостей ферментів. Визначення активності ферментів, дослідження механізму їх дії та кінетики ферментативного каталізу. Застосування методів виявлення ферментів у біологічних об'єктах.

Тема 3. Дослідження регуляції ферментативних процесів та аналіз механізмів виникнення ензимопатій. Медична ензимологія.

Тема 4. Дослідження ролі кофакторів та коферментних вітамінів. Роль водо- та жиророзчинних вітамінів у метаболізмі живих організмів.

Розділ 2. Основні закономірності обміну речовин. Молекулярні основи біоенергетики

Тема 5. Обмін речовин та енергії. Дослідження функціонування циклу трикарбонових кислот.

Тема 6. Дослідження процесів біологічного окиснення, окисного фосфорилювання та синтезу АТФ. Дослідження дії інгібіторів та роз'єднувачів окисного фосфорилювання та синтезу АТФ.

Розділ 3. Метаболізм вуглеводів в нормі та при патології, його регуляція

Тема 7. Особливості травлення вуглеводів. Дослідження гліколізу – анаеробного окиснення вуглеводів..

Тема 8. Дослідження аеробного окиснення глюкози та альтернативних шляхів обміну моносахаридів.

Тема 9. Дослідження катаболізму та біосинтезу глікогену. Регуляція обміну глікогену, біосинтез глюкози – глюконеогенез.

Тема 10. Дослідження механізмів метаболічної та гормональної регуляції обміну вуглеводів. Цукровий діабет.

Розділ 4: Метаболізм ліпідів в нормі та при патології, регуляція обміну ліпідів

Тема 11. Особливості травлення ліпідів. Дослідження катаболізму і біосинтезу триацилгліцеролів, фосфоліпідів. Внутрішньоклітинний ліполіз та молекулярні механізми його регуляції.

Тема 12. β-Окиснення та біосинтез жирних кислот. Дослідження обміну жирних кислот та кетонів тїл.

Тема 13. Біосинтез та біотрансформація холестеролу. Патології ліпідного обміну: стеаторея, атеросклероз, ожиріння. Транспортні форми ліпідів – ліпопротеїни плазми крові.

Розділ 5: Метаболізм амінокислот в нормі та при патології, регуляція обміну амінокислот

Тема 14. Дослідження травлення білків в ШКТ. Дослідження загальних шляхів перетворень амінокислот (трансамінування, дезамінування, декарбоксілювання).

Тема 15. Дослідження процесів детоксикації аміаку та біосинтезу сечовини. Біосинтез глутатіону і креатину.

Тема 16. Специфічні шляхи обміну амінокислот. Спадкові та набуті порушення специфічних шляхів обміну амінокислот. Аміноацидури: їх причини та наслідки.

Розділ 6. «Обмін азотистих основ, нуклеотидів. Загальні закономірності матричних синтезів в живих організмах та його регуляція»

Тема 17. Дослідження метаболізму пуринових та піримідинових нуклеотидів. Визначення кінцевих продуктів їх обміну. Спадкові порушення їх обміну.

Тема 18. Дослідження реплікації ДНК та транскрипції РНК. Аналіз механізмів мутацій, репарацій ДНК. Засвоєння принципів отримання рекомбінантних ДНК, трансгенних білків.

Тема 19. Біосинтез білка у рибосомах. Дослідження процесів ініціації, елонгації та термінації в синтезі поліпептидного ланцюга. Інгібіторна дія антибіотиків. Засвоєння принципів генної інженерії та клонування генів, їх застосування в сучасній медицині.

Розділ 7. «Біохімія міжклітинних комунікацій. Біохімія ендокринної системи.»

Тема 20. Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії гормонів білково-пептидної природи на клітини-мішені. Механізм дії гормонів - похідних амінокислот та біогенних амінів. Гормональна регуляція гомеостазу кальцію.

Тема 21. Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії стероїдних та тиреоїдних гормонів на клітини-мішені.

Розділ 8. « Біохімія крові»

Тема 22. Дослідження проміжних продуктів біосинтезу гемугу та їх нагромадження при порфіріях. Будова, властивості гемоглобіну та його похідних. Патологічні форми гемоглобіну – гемоглобінопатії, таласемії.

Тема 23. Дослідження білків плазми крові: білків гострої фази запалення, власні та індикаторні ферменти. Дослідження небілкових азотовмісних і без азотистих компонентів крові.

Тема 24. Дослідження згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем крові. Гемофілії.

Тема 25. Дослідження біохімічних закономірностей реалізації імунних процесів. Імунодефіцитні стани.

Розділ 9. « Біохімія тканин, органів та фізіологічних процесів»

Тема 26. Дослідження обміну кінцевих продуктів катаболізму гемугу. Патобіохімія жовтяниць.

Тема 27. Дослідження процесів біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних метаболітів. Мікросомальне окиснення, цитохром Р-450.

Тема 28. Дослідження водно-сольового та мінерального обмінів.

Тема 29. Сечоутворювальна функція нирок. Нормальні та патологічні компоненти сечі.

Тема 30. Дослідження нервової системи. Патобіохімія психічних порушень.

Тема 31. Особливості метаболізму м'язової тканини. Біохімічні порушення при інфаркті міокарду та міопатіях

Тема 32. Дослідження біохімічних складників сполучної тканини.

3. Структура навчальної дисципліни «Біологічна хімія»

Тема	Лекції	Практичні заняття	СРС	Індивідуальна робота
Розділ 1. «Біохімія як наука. Будова і властивості ензимів. Медична ензимологія				
Тема 1. Контроль початкового рівня знань. Предмет і завдання біохімії. Мета і методи проведення біохімічних досліджень; їх обґрунтування та клініко- діагностичне значення.	-	3	3	
Тема 2. Дослідження будови та фізико-хімічних властивостей ферментів. Визначення активності ферментів, дослідження механізму їх дії та кінетики ферментативного каталізу. Застосування методів виявлення ферментів у біологічних об'єктах.	2	3	2	
Тема 3. Дослідження регуляції ферментативних	-	3	3	

процесів та аналіз механізмів виникнення ензимопатій. Медична ензимологія.				
Тема 4. Дослідження ролі кофакторів та коферментних вітамінів. Роль водо- та жиророзчинних вітамінів у метаболізмі живих організмів.	-	3	3	
Разом за розділом 1	2	12	11	
Розділ 2. «Основні закономірності обміну речовин. Молекулярні основи біоенергетики»				
Тема 5. Обмін речовин та енергії. Дослідження функціонування циклу трикарбонних кисло	2	3	3	
Тема 6. Дослідження процесів біологічного окиснення, окисного фосфорилування та синтезу АТФ. Дослідження дії інгібіторів та роз'єднувачів окисного фосфорилування.	-	3	3	
Разом за розділом 2	2	6	6	
Розділ 3. «Метаболізм вуглеводів в нормі та при патології, його регуляція»				
Тема 7. Особливості травлення вуглеводів. Дослідження гліколізу – анаеробного окиснення вуглеводів.	2	3	3	
Тема 8. Дослідження аеробного окиснення глюкози та альтернативних шляхів обміну моносахаридів.	-	3	3	
Тема 9. Дослідження катаболізму і біосинтезу глікогену. Регуляція обміну глікогену, біосинтез глюкози – глюконеогенез	-	3	3	
Тема 10 Дослідження механізмів метаболічної та гормональної регуляції обміну вуглеводів. Цукровий діабет	-	3	3	
Разом за розділом 3	2	12	12	
Розділ 4. «Метаболізм ліпідів в нормі та при патології, його регуляція»				
Тема 11. Особливості травлення ліпідів. Дослідження катаболізму і біосинтезу триацилгліцеролів, фосфоліпідів. Внутрішньоклітинний ліполіз та молекулярні механізми його регуляції.	2	3	3	
Тема 12. β-Окиснення та біосинтез жирних кислот. Дослідження обміну жирних кислот та кетонів тіл.	-	3	3	
Тема 13. Біосинтез та біотрансформація холестеролу. Патології ліпідного обміну: стеаторея, атеросклероз, ожиріння. Транспортні форми ліпідів - ліпопротеїни плазми крові.	-	3	3	
Разом за розділом 4	2	9	9	
Розділ 5. «Метаболізм амінокислот в нормі та при патології, його регуляція»				
Тема 14. Дослідження травлення білків в ШКТ. Дослідження загальних шляхів перетворень амінокислот (трансамінування, дезамінування, декарбоксилування).	2	3	3	
Тема 15. Дослідження процесів детоксикації аміаку та біосинтезу сечовини. Біосинтез глутатіону і креатину.	-	3	3	
Тема 16 Специфічні шляхи обміну амінокислот. Спадкові та набуті порушення специфічних шляхів обміну амінокислот. Аміноацидурії: їх причини та наслідки.	-	3	3	
Разом за розділом 5	2	9	9	
Разом за III семестр	10	48	47	
Розділ 6. «Обмін азотистих основ, нуклеотидів. Загальні закономірності матричних синтезів в живих організмах та його регуляція»				

Тема 17. Дослідження метаболізму пуринових та піримідинових нуклеотидів. Визначення кінцевих продуктів їх обміну. Спадкові порушення їх обміну.	-	2	3	
Тема 18. Дослідження реплікації ДНК та транскрипції РНК. Аналіз механізмів мутацій, репарацій ДНК. Засвоєння принципів отримання рекомбінантних ДНК, трансгенних білків.	-	2	4	
Тема 19. Біосинтез білка на рибосомах. Дослідження процесів ініціації, елонгації та термінації в синтезі поліпептидного ланцюга. Інгібіторна дія антибіотиків. Засвоєння принципів генної інженерії та клонування генів, їх застосування в сучасній медицині.	-	2	4	
<i>Разом за розділом 6</i>	2	6	11	
Розділ 7. «Біохімія міжклітинних комунікацій. Біохімія ендокринної системи.»				
Тема 20. Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії гормонів білково-пептидної природи на клітини-мішені. Механізм дії гормонів - похідних амінокислот та біогенних амінів. Гормональна регуляція гомеостазу кальцію	2	2	3	
Тема 21. Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії стероїдних та тиреоїдних гормонів на клітини-мішені	-	2	3	
<i>Разом за розділом 7</i>	2	4	6	
Розділ 8. « Біохімія крові»				
Тема 22. Дослідження проміжних продуктів біосинтезу гемму та їх нагромадження при порфіріях. Будова, властивості гемоглобіну та його похідних. Патологічні форми гемоглобіну – гемоглобінопатії, таласемії.	2	2	3	
Тема 23. Дослідження білків плазми крові: білків гострої фази запалення, власні та індикаторні ферменти. Дослідження небілкових азотовмісних і без азотистих компонентів крові.	-	2	3	
Тема 24. Дослідження згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем крові. Гемофілії.	-	2	3	
Тема 25. Дослідження біохімічних закономірностей реалізації імунних процесів. Імунодефіцитні стани.		2	3	
<i>Разом за розділом 8</i>	2	8	12	
Розділ 9. « Біохімія тканин, органів та фізіологічних процесів»				
Тема 26. Дослідження обміну кінцевих продуктів катаболізму гемму. Патобіохімія жовтяниць	2	2	3	
Тема 27. Дослідження процесів біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних метаболітів. Мікросомальне окиснення, цитохром Р-450.	-	2	3	
Тема 28. Дослідження водно-сольового та мінерального обмінів.	-	2	3	
Тема 29. Сечоутворювальна функція нирок. Нормальні та патологічні компоненти сечі.	-	2	3	
Тема 30. Дослідження нервової системи. Патобіохімія психічних порушень	-	2	3	
Тема 31. Особливості метаболізму м'язової тканини. Біохімічні порушення при інфаркті міокарду та міопатіях.	-	2	3	
Тема 32. Дослідження біохімічних складників	-	2	3	

сполучної тканини				
<i>Разом за розділом 9</i>	2	14	21	
<i>Разом за IV семестр</i>	8	32	50	
<i>Усього годин 195/6,5 кредитів ESTS</i>	18	80	97	
<i>Підсумковий контроль</i>				<i>Isnum</i>

4. Тематичний план лекцій

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Біохімія як наука. Ферменти: будова, властивості, класифікація. Регуляція метаболічних процесів. Коферменти та кофактори.	2
2	Біоенергетика: загальні шляхи катаболізму вуглеводів, ліпідів, амінокислот. Цикл трикарбонових кислот. Біологічне окиснення та окисне фосфорилювання. Ланцюг електронного транспорту в мітохондріях.	2
3	Метаболізм вуглеводів. Загальна характеристика процесів гліколізу, аеробного окиснення глюкози, обміну глікогену, глюконеогенезу, ПФШ. Особливості регуляції та порушення вуглеводного обміну. Цукровий діабет.	2
4	Метаболізм ліпідів. Характеристика метаболізму триацилгліцеролів, жирних кислот, гліцерину, кетонів тїл, холестеролу. Регуляція та патологія ліпідного обміну: ожиріння, атеросклероз.	2
5	Метаболізм амінокислот. Загальні шляхи перетворення амінокислот. Обмін аміаку: біосинтез сечовини та його порушення. Спеціалізовані шляхи перетворення амінокислот; спадкові ензимопатії, пов'язані з ними.	2
6	Особливості метаболізму нуклеотидів в нормі та при патології. Загальна характеристика матричних синтезів та їх регуляція. Молекулярні механізми мутацій.	2
7	Гормони. Будова та класифікація гормонів. Мембранні, мембрано-цитозольні та цитозольні механізми дії гормонів. Регуляція метаболізму гормонами білково-пептидної природи, стероїдних та тиреоїдних гормонів. Гормоноподібні речовини.	2
8	Біохімія крові. Гемоглобін, його структура, властивості, види, похідні, біологічна роль. Патобіохімія крові. Загальна характеристика згортальної та фібринолітичної систем крові	2
9	Біохімічні функції печінки. Синтез та розпад гему, біохімія жовтяниць; біотрансформація ендогенних речовин і ксенобіотиків у печінці.	2
	<i>Всього</i>	18

5. Тематичний план практичних занять

№ з/п	ТЕМА	Кількість годин
1.	Контроль початкового рівня знань. Предмет і завдання біохімії. Мета і методи проведення біохімічних досліджень; їх обґрунтування та клініко-діагностичне значення.	3
2.	Дослідження будови та фізико-хімічних властивостей ферментів. Визначення активності ферментів, дослідження механізму їх дії та кінетики ферментативного каталізу. Застосування методів виявлення ферментів у біологічних об'єктах.	3
3.	Дослідження регуляції ферментативних процесів та аналіз механізмів виникнення ензимопатій. Медична ензимологія.	3
4.	Дослідження ролі кофакторів та коферментних вітамінів. Роль водо- та жиророзчинних вітамінів у метаболізмі живих організмів.	3
5.	Обмін речовин та енергії. Дослідження функціонування циклу трикарбонових кислот.	3
6.	Дослідження процесів біологічного окиснення, окисного фосфорилювання та синтезу АТФ. Дослідження дії інгібіторів та роз'єднувачів окисного фосфорилювання.	3

7.	Особливості травлення вуглеводів. Дослідження гліколізу – анаеробного окиснення вуглеводів.	3
8.	Дослідження аеробного окиснення глюкози та альтернативних шляхів обміну моносахаридів.	3
9.	Дослідження катаболізму і біосинтезу глікогену. Регуляція обміну глікогену, біосинтез глюкози – глюконеогенез.	3
10.	Дослідження механізмів метаболічної та гормональної регуляції обміну вуглеводів. Цукровий діабет.	3
11.	Особливості травлення ліпідів. Дослідження катаболізму і біосинтезу триацилгліцеролів, фосфоліпідів. Внутрішньоклітинний ліполіз та молекулярні механізми його регуляції.	3
12.	β - Окиснення та біосинтез жирних кислот. Дослідження обміну жирних кислот та кетонівих тіл.	3
13.	Біосинтез та біотрансформація холестеролу. Патології ліпідного обміну: стеаторея, атеросклероз, ожиріння. Транспортні форми ліпідів - ліпопротеїни плазми крові.	3
14.	Дослідження травлення білків в ШКТ. Дослідження загальних шляхів перетворень амінокислот (трансамінування, дезамінування, декарбоксілування).	3
15.	Дослідження процесів детоксикації аміаку та біосинтезу сечовини. Біосинтез глутатіону і креатину.	3
16.	Специфічні шляхи обміну амінокислот. Спадкові та набуті порушення специфічних шляхів обміну амінокислот. Аміноацидурії: їх причини та наслідки.	3
17.	Дослідження метаболізму пуринових та піримідинових нуклеотидів. Визначення кінцевих продуктів їх обміну. Спадкові порушення їх обміну.	2
18.	Дослідження реплікації ДНК та транскрипції РНК. Аналіз механізмів мутацій, репарацій ДНК. Засвоєння принципів отримання рекомбінантних ДНК, трансгенних білків.	2
19.	Біосинтез білка на рибосомах. Дослідження процесів ініціації, елонгації та термінації в синтезі поліпептидного ланцюга. Інгібіторна дія антибіотиків. Засвоєння принципів генної інженерії та клонування генів, їх застосування в сучасній медицині.	2
20.	Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії гормонів білково-пептидної природи на клітини-мішені. Механізм дії гормонів - похідних амінокислот та біогенних амінів. Гормональна регуляція гомеостазу кальцію.	2
21.	Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії стероїдних та тиреоїдних гормонів на клітини-мішені.	2
22.	Дослідження проміжних продуктів біосинтезу гему та їх нагромадження при порфіріях. Будова, властивості гемоглобіну та його похідних. Патологічні форми гемоглобіну – гемоглобінопатії, таласемії.	2
23.	Дослідження білків плазми крові: білків гострої фази запалення, власні та індикаторні ферменти. Дослідження небілкових азотовмісних і безазотистих компонентів крові.	2
24.	Дослідження згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем крові. Гемофілії.	2
25.	Дослідження біохімічних закономірностей реалізації імунних процесів. Імунодефіцитні стани.	
26.	Дослідження обміну кінцевих продуктів катаболізму гему. Патобіохімія жовтяниць	2
27.	Дослідження процесів біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних метаболітів. Мікросомальне окиснення, цитохром Р-450.	2
28.	Дослідження водно-сольового та мінерального обмінів. Дослідження водно-сольового та мінерального обмінів.	2
29.	Сечоутворювальна функція нирок. Нормальні та патологічні компоненти сечі.	3
30.	Дослідження нервової системи. Патобіохімія психічних порушень.	2
31.	Особливості метаболізму м'язової тканини. Біохімічні порушення при інфаркті міокарду та міопатіях..	3
32.	Дослідження біохімічних складників сполучної тканини	2
	Разом	80

6. Тематичний план самостійної роботи студентів

№ з/п	Тема	Кількість год	Вид контролю
1	Внесок вчених кафедри біохімії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького в розвиток біологічної хімії.	3	Поточний контроль на практичних заняттях
2	Механізм каталітичної дії хімотрипсиногену та ацетилхолінестерази.	2	
3	Використання ферментів при захворюваннях травної системи, при гнійно-некротичних процесах, як фібринолітичні препарати та ін.	3	
4	Сучасні вітамінні препарати та їх профілактичне та лікувальне застосування в медичній практиці. Біологічно активні добавки (БАДи).	1	
5	Екзо- і ендогенні гіпо- та авітамінози, їх причини та наслідки. Гіпервітамінози: можливі причини та наслідки.	2	
6	Роль найважливіших метаболітів амфіболічних шляхів (глюкозо-6-фосфату, пірувату, α -кетоглутарату, ацетил-S-CoA, сукциніл- S-CoA та ін.) в інтеграції метаболізму. Інтермедіати ЦТК та їх роль в регуляції ключових ферментів	3	Поточний контроль на практичних заняттях
7	Порушення синтезу АТФ в умовах дії на організм патогенних факторів хімічного, біологічного та фізичного походження. Роль цитохромів та коензиму Q в процесах метаболізму клітини	3	
8	Особливості регуляції обміну гліколізу в нормі та при патології. Молекулярна основа ефекту Пастера та Кребтрі.	3	
9	Причини та прояви вроджених та набутих порушень пентозофосфатного циклу Порушення обміну фруктози і галактози. Молекулярна основа, клінічні прояви.	3	
10	Принципи регуляції метаболізму глікогену. Спадкові порушення обміну глікокон'югатів. Біохімічна основа виникнення; класифікація та особливості клінічного перебігу мукополісахаридозів.	3	
11	Методи діагностики та принципи біохімічної корекції цукрового діабету. Крива цукрового навантаження. Коефіцієнт Бодуена. Біохімічні основи сучасних методів лікування цукрового діабету.	3	
12	Метаболізм сфінголіпідів в нормі та при патології; клінічне значення, порушення обміну сфінголіпідів. Біологічні функції поліненасичених жирних кислот, джерела та їх застосування у клінічній практиці.	3	
13	Вроджені та набуті порушення ліпідного обміну. Первинна та вторинна недостатність карнітину, причини виникнення, основні симптоми та лікування.	3	
14	Оксидативний стрес, його причини, прояви і можливість корекції. Реалізація біохімічної ролі оксиду азоту	3	
15	Клініко-діагностичне значення визначення трансаміназ. Синтез та розпад біогенних амінів в нормі та при патології.	3	
16	Особливості функціонування орнітинового циклу в нормі та при патології. Шляхи метаболізму фенілаланіну; спадкові ензимопатії обміну фенілаланіну.	3	Поточний контроль на практичних заняттях
17	Порушення метаболізму сірковмісних амінокислот – цистинурія, цистиноз, гомоцистинурія	3	
18	Фази клітинного циклу еукаріотів. Біохімічні механізми контролю вступу клітини до мітозу; cdc2 – кіназа, циклін.	2	
19	Біохімічні механізми розвитку апоптозу і некрозу	2	Поточний контроль на практичних заняттях
20	Регуляція експресії генів у прокариот за Жакобом та Моно (репресія, індукція). Будова Лас-оперону.	2	
21	Мутації: геномні, хромосомні, генні. Їх роль у виникненні патологій людини.	2	

22	Вроджені і набуті порушення механізмів репарації ДНК	2	
23	Генна інженерія. Клонування. Застосування методів генної інженерії у сучасній медицині.	2	
24	Ендокринні функції підшлункової залози в нормі та при патології.	2	Поточний контроль на практичних заняттях
25	Перетворення арахідонової кислоти в організмі людини та вплив її продуктів на біохімічні процеси	2	
26	Біогенні аміни з гормональними та медіаторними властивостями. Рецептори біогенних амінів.	2	
27	КОС. Регуляція рН рідин в організмі. Порушення КОС крові.	2	Поточний контроль на практичних заняттях
28	Основні типи гіпоксії. Механізм їх виникнення, методи діагностики.	2	
29	Глікопротеїни крові, їх будова, біологічна роль, зміна складу при патологіях.	2	
30	СНІД і COVID-19 – біохімічна діагностика, особливості патохімічних змін.– молекулярний механізм виникнення, патохімічні зміни.	2	
31	Зміни біохімічних показників при хронічному гепатиті, цирозі, жовчно-кам'яній хворобі, дискінезії та холециститі, їх діагностична оцінка. Зв'язок порушень екскреторної функції печінки з порушеннями процесів травлення в кишці, діагностика цих порушень.	2	Поточний контроль на практичних заняттях
32	Реакції мікросомального окиснення та кон'югації в біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів	2	
33	Мікроелементози людини.	2	
34	Роль важких металів та радіоактивних елементів у розвитку патологічних процесів.	2	
35	Біохімічні механізми сечоутворювальної функції нирок (фільтрація, реабсорбція, секреція, екскреція).	2	
36	Характеристика умов утворення в нирках каменів, їх хімічний склад, заходи профілактики.	2	
37	Порушення обміну медіаторів та модуляторів головного мозку при психічних розладах.	2	
38	Молекулярні механізми м'язового скорочення. Взаємодія м'язових філаментів. Особливості скорочення скелетних та гладеньких м'язів.	2	
39	Метаболічні зміни при хронічних серцевих захворюваннях	2	
40	Ушкодження серця та біохімічна діагностика при деяких захворюваннях (тиреотоксикоз, гіпотеріоз, гіперкортицизм, цукровий діабет, захворювання паразитовидної залози, вплив радіації, порфірія, подагра, порушення харчування, алкогольне ушкодження серця).	2	
41	Патохімія гіпертонічної хвороби. Зміна біохімічних показників на різних стадіях гіпертонічної хвороби та їх оцінка.	2	
42	Патобіохімія сполучної тканини: біохімічні механізми виникнення мукополісахаридозів і колагенозів, їх клініко-біохімічна діагностика	2	
	Разом СРС з Біологічної хімії	97	

7. Індивідуальні завдання – не заплановані робочим навчальним планом.

Проте такі форми роботи, як, наприклад, підготовка виступу на студентській конференції, підготовка до друку тез за тематикою роботи кафедри на щорічну наукову конференцію студентів, підготовка мультимедійних презентацій по заданих темах, дозволяють студентів поглибити свої знання з дисципліни, носять творчий, пошуковий характер, сприяють розвитку пізнавальної активності студентів. Виконують самостійно під керівництвом викладача.

8. Методи навчання

Формами навчальної діяльності згідно з навчальним планом є:

- лекції,
- практичні заняття,
- самостійна робота студентів (СРС),
- робота студентів у науковому гуртку,
- участь у наукових конференціях та олімпіадах.

В залежності від форми навчальної діяльності використовуються різні, в тому числі інтерактивні методи, зокрема:

- — методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснювально-ілюстративний; репродуктивний)
- — методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності (проблемного викладу; частково-пошуковий, кейсовий);
- — методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

9. Методи контролю

Поточний контроль навчальної діяльності здійснюється на кожному занятті відповідно до конкретних цілей, а також під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем, які студент опрацює самостійно.

Контрольні засоби включають:

1. Усне опитування студентів – індивідуальне, фронтальне.
2. Письмові відповіді студентів на стандартні тестові завдання, що включають 20 тестів. Тести формату А (українською та англійською мовами) мають одну вірну відповідь з п'яти запропонованих. Тести формату В мають декілька правильних відповідей (3-5) з восьми запропонованих.
3. Виконання письмових завдань у кількості трьох питань. Завдання представлені у вигляді ланцюгів перетворень біоорганічних сполук, переліку певних біохімічних показників, заповнення таблиць, складання схеми, написання рівнянь хімічних реакцій тощо.
4. Вирішення ситуаційних задач в усній і письмовій формі.
5. Контроль виконання письмової самостійної роботи. Бали за ІСРС нараховуються при успішному її захисті під час усного чи письмового опитування.
6. Контроль виконання практичних (лабораторних) робіт та оформлення протоколу практичного заняття. Якість виконання оцінюється викладачем протягом практичного заняття.

Підсумковий контроль здійснюється у формі письмового іспиту по завершенню вивчення дисципліни і триває 3 навчальні години (2 год 15 хв).

До іспиту допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, та при вивченні дисципліни набрали кількість балів не меншу за мінімальну, а також не мають невідпрацьованих лекцій та практичних занять. Форма проведення іспиту є стандартизованою і включає контроль теоретичної і практичної підготовки:

- письмові відповіді на 40 стандартних тестових завдань, кожне з яких має одну правильну відповідь з п'яти запропонованих (формат А). На написання тестового контролю виділяється 40 хв (з розрахунку 1 тест за 1 хв);
- письмові стандартизовані відповіді на 7 завдань (1 –е у вигляді теоретичного питання з метаболічними перетвореннями; 5 завдань (2-6) у вигляді ситуаційних задач і сьоме питання з практичних навичок). Тривалість – 95 хв.

10. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу.

Оцінювання поточної навчальної діяльності. Під час оцінювання засвоєння кожної теми за поточну навчальну діяльність студенту виставляються оцінки за 4-ри бальною (традиційною) шкалою з урахуванням затверджених критеріїв оцінювання для відповідної дисципліни. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені навчальною програмою. Студент має отримати оцінку з кожної теми.

Оцінку **«відмінно»** одержує студент, який приймав активну участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дав не менше 90% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання (19-20 з 20), без помилок відповів на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол.

Оцінку **«добре»** одержує студент, який приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 75% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання (17-18 з 20), припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол.

Оцінку **«задовільно»** одержує студент, який не брав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання (15-16 з 20), припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол.

Оцінку **«незадовільно»** одержує студент, який не брав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання (14 і менше), припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них, не виконав практичну роботу та не оформив протокол.

Особливості проведення та оцінювання дистанційного заняття.

Студенти виконують тестове завдання, яке включає 15 тестів типу Крок 1, 3 тести англійською мовою, 2 тести з багатьма відповідями, на платформі MISA.

Наступним етапом є співбесіда з викладачем, обговорення теоретичних питань, ситуаційних задач, тестів.

Перегляд відео практичної роботи, що розташований на MISA, обчислення результатів, обговорення висновків.

Оцінювання заняття проводиться за результатами тестового контролю:

менше 10 - незадовільно

10-13,9 – задовільно

14-17,9 – добре

18-20 – відмінно.

11. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Іспит – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни.

Форма проведення іспиту є письмовою стандартизованою і включає контроль теоретичної і практичної підготовки:

➤ письмові відповіді на 40 стандартних тестових завдань, кожне з яких має одну правильну відповідь з п'яти запропонованих (формат А). На написання тестового контролю виділяється 40 хв (з розрахунку 1 тест за 1 хв);

➤ письмові стандартизовані відповіді на 7 завдань (1 –е у вигляді теоретичного питання з метаболічними перетвореннями; 5 завдань (2-6) у вигляді ситуаційних задач і сьоме питання з практичних навичок). Тривалість – 95 хв.

12. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти:

Для дисципліни «Біологічна хімія» формою підсумкового контролю є іспит. Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену становить 120 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до іспиту становить 72 бали.

Розрахунок кількості балів за поточну діяльність проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за 4-ри бальною (національною) шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = \frac{CA \times 120}{5}$$

Для зручності наведено таблицю перерахунку за 200-бальною шкалою:

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу для дисциплін, що завершуються іспитом

4- бальна шкала	200- бальна шкала
5	120
4.95	119
4.91	118
4.87	117
4.83	116
4.79	115
4.75	114
4.7	113
4.66	112
4.62	111
4.58	110
4.54	109
4.5	108

4- бальна шкала	200- бальна шкала
4.45	107
4.41	106
4.37	105
4.33	104
4.29	103
4.25	102
4.2	101
4.16	100
4.12	99
4.08	98
4.04	97
3.99	96
3.95	95

4- бальна шкала	200- бальна шкала
3.91	94
3.87	93
3.83	92
3.79	91
3.74	90
3.7	89
3.66	88
3.62	87
3.58	86
3.54	85
3.49	84
3.45	83
3.41	82

4- бальна шкала	200- бальна шкала
3.37	81
3.33	80
3.29	79
3.25	78
3.2	77
3.16	76
3.12	75
3.08	74
3.04	73
3	72
Менше 3	Недо- статньо

Самостійна робота студентів оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому контролі.

Оцінювання підсумкового контролю.

Оцінка за іспит складається з оцінки тестових завдань та оцінки теоретичних завдань (включаючи ситуаційні задачі і практичні навички).

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні іспиту становить 80.

Мінімальна кількість балів при складанні іспиту - 50.

Критерії оцінки тестових завдань:

Менше 25 тестів – «незадовільно»;

25 – 30 тестів - «задовільно»;

31 – 36 тестів - «добре»;

37 – 40 тестів - «відмінно».

Правильна відповідь на 1 тест – 1 бал.

Мінімальна кількість балів за 40 тестів – 25 балів.

Максимальна кількість балів за 40 тестів – 40 балів.

Критерії оцінки теоретичних завдань:

1) Розписове теоретичне питання з метаболічними перетвореннями – оцінюється

Відмінно - 10

Добре - 9

Задовільно - 7

Незадовільно – менше 7 балів

2) 5 ситуаційних задач

Відмінно – 5

Добре – 4

Задовільно -3

Незадовільно – менше 3 балів

3) Одне завдання з практичних навичок

Відмінно -5

Добре – 4

Задовільно -3

Незадовільно – менше 3 балів

Мінімальна кількість балів за 7 теоретичних завдань – 25 балів.

Максимальна кількість балів за 7 теоретичних завдань – 40 балів.

За теоретичні питання студент отримує:

Оцінку «відмінно», якщо без помилок відповів на письмові теоретичні завдання (включаючи ситуаційні задачі і практичні навички), обґрунтував одержані результати, тобто: всебічно і глибоко засвоїв навчально-програмний матеріал; в повному об'ємі володіє теоретичними знаннями та практичними навичками.

Оцінку «добре», якщо припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові теоретичні завдання (включаючи ситуаційні задачі і практичні навички), але не повно обґрунтував одержані дані.

Оцінку «задовільно», якщо припустився значних помилок у відповідях на письмові теоретичні завдання

(включаючи ситуаційні задачі і практичні навички).

Оцінку «незадовільно», якщо припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них.

За іспит студент отримує:

Оцінку «відмінно» (75 – 80 балів) одержує студент, який дав правильні відповіді на 37 – 40 стандартизованих тести, без помилок відповідей на письмові теоретичні завдання (включаючи ситуаційні задачі і практичні навички), обґрунтував одержані результати (38 – 40 балів), тобто: всебічно і глибоко засвоїв навчально-програмний матеріал; в повному об'ємі володіє теоретичними знаннями та практичними навичками

Оцінку «добре» (62 – 74 бали) одержує студент, який дав правильні відповіді на 31 – 36 стандартизованих тести, припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові теоретичні завдання (включаючи ситуаційні задачі і практичні навички), але не повно обґрунтував одержані дані (31 – 37 балів).

Оцінку «задовільно» (50 – 61 бал) одержує студент, який дав правильні відповіді на 25 – 31 стандартизованих тести, припустився значних помилок у відповідях на письмові теоретичні завдання (включаючи ситуаційні задачі і практичні навички) (25 – 30 балів).

Оцінку «незадовільно» одержує студент, який дав правильні відповіді на менше ніж 25 стандартизованих тести, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них.

Особливості проведення та оцінювання дистанційного іспиту.

Іспит дистанційний	Підсумковий контроль проводиться з використанням навчальної платформи Misa, відповідно до розкладу. Тривалість екзамену – 2 академічні години (90 хвилин). Порядок проведення екзамену з біохімії включає наступні етапи: 1) Складання тестового контролю, який містить 40 завдань з одною правильною відповіддю. 2) Складання тестового контролю, який містить 40 завдань з декількома правильними відповідями (4 правильних відповіді з 8). Тести з багатьма відповідями включають матеріал як з різних розділів дисципліни «Біологічна хімія», так і з практичних робіт, що відображає рівень оволодіння практичними навичками.	Критерії оцінки тестових завдань: Правильна відповідь на 1 тест з однією правильною відповіддю – 1 бал. Максимальна кількість балів за 40 тестів – 40 балів. Тести з багатьма правильними відповідями оцінюються: - одна правильна відповідь 0,25 балів; - дві правильні відповіді – 50 балів; - три правильні відповіді – 0,75 бала; - чотири правильні відповіді -1 бал; - неправильна (і) відповідь (і) – 0 балів. Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні екзамену становить 80. Мінімальна кількість балів при складанні екзамену - не менше 50.
--------------------	---	--

Оцінка з дисципліни, яка завершується іспитом визначається, як сума балів за поточну навчальну діяльність (не менше 72) та балів за екзамен (не менше 50).

Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці:

Бали з дисципліни	Оцінка за 4-ри бальною шкалою
Від 170 до 200 балів	5
Від 140 до 169 балів	4
Від 139 балів до мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	3

Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	2
--	---

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для іспиту	
200-170	відмінно	
169-140	добре	
139-114	задовільно	
>114	незадовільно з можливістю повторного складання	
>114	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для практичних робіт
2. Методичні вказівки для самостійної роботи
3. Календарно-тематичні плани лекцій та практичних занять.
4. Лекції представлені на MISA
5. Зразки тестового контролю типу Крок 1, англійською мовою з однією правильною відповіддю та з багатьма правильними відповідями, представлені на MISA
6. Перелік теоретичних питань, що виносяться на іспит з біохімії для студентів медичного факультету II курсу, представлені на MISA.

14. Рекомендована література

Основна (базова):

1. Біологічна хімія: підручник. / Ю.І.Губський, І.В.Ніженковська, М.М.Корда [та ін.]; за ред. І.В.Ніженковської. - Вінниця : Нова книга, 2021. – 648 с.
2. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І.Гонського. – 3-тє вид., випр. і допов. -Тернопіль: Укрмедкнига, 2020.-736 с.
3. Біологічна хімія: підручник / О.Я.Склярів, Н.В.Фартушок, Т.І.Бондарчук. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2020. – 706 с.
4. Біологічна хімія: навч.- метод. посіб. частина 1 / [О.Я.Склярів, Т.М.Макаренко, Л.П.Білецька та ін.]; за ред. Склярова О.Я. - Видавництво ЛНМУ, 2021. – 185 с.
5. Біологічна хімія: навч.- метод. посіб. частина 2 / [О.Я.Склярів, Т.М.Макаренко, Л.П.Білецька та ін.]; за ред. Склярова О.Я. - Видавництво ЛНМУ, 2018. – 153 с.
6. Біологічна хімія: підручник / за ред. О. Б. Столяр – К.: КНТ, 2020. – 368 с.
7. Клінічна біохімія: у 3 томах; підручник. Т.1. /за ред. Г.Г. Луньової - Львів: Магнолія 2006, 2021. – 400 с.
8. Клінічна біохімія: у 3 томах; підручник. Т.2. /за ред. Г.Г. Луньової - Львів: Магнолія 2006, 2021. – 400 с.
9. Клінічна біохімія: у 3 томах; підручник. Т.3. /за ред. Г.Г. Луньової - Львів: Магнолія 2006, 2021. – 400 с.
10. Посібник з біологічної хімії „Крок-1. Стоматологія”: навч.посіб./ за ред. Склярова О.Я., Гайової А.В. – К.: ВСВ „Медицина”, 2019. – 360 с.
11. Скоробагатова З.М., Сташкевич М.А., Матвієнко А.Г. Біохімія. Короткий курс. Частина 1. Навчальний посібник. – К.: Біокомпозит, 2019. – 148 с.
12. Скоробагатова З.М. Атлас метаболічних шляхів. К.:Академперіодика; 2017. - 76 с.
13. Функціональна біохімія: підручник / Н.О.Сибірня, Г.Я.Гачкова, І.В.Бродяк та ін.; за ред. Н.О.Сибірної –Львів, ЛНУ ім.І.Франка, 2018. – 644 с.
14. Biological and Bioorganic Chemistry: in 2 books: Textbook/ Yu.I. Gubsky, I.V.Nizhenkovska, M.M.Korda. – Kyiv:AUS “ Medicine”, 2021. -544 p.

15. Harper`s Illustrated Biochemistry / Rodwell V.W., Bender D.A., Botham K.M., Kenelly P.J., Weil P.A. – 31st ed. –USA: The Mc-Graw-Hill Companies Inc.- 2018/ - 800 p.
16. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry. 7th edition. D.R.Ferrier; Wolters Kluwer, 2017. 565 p.
17. McKee T., McKee J.R.. Biochemistry. The molecular basis of life. Seventh edition. Oxford University Press, 2019. 448 p.
18. MCQs in biochemistry 2nd edition / A. Ya. Sklyarov et al.: Lviv: Danylo Halytsky Lviv National Medical University Press, 2020. 319 p.
19. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. 8-th edition. W.H. Freeman and Company, New York, 2021. 1328 p.
20. Satyanarayana U., Chakrapani U. Biochemistry. Fifth edition, N.Delhy: Elsevier, co-published with Book and Allied, 2017. 788 p.

Допоміжна:

1. Деякі молекулярні механізми розвитку статин-асоційованої міопатії / А.Л.Загайко, Т.О. Брюханова // Український біофармацевтичний журнал. – 2017. - №3. – С. 4-10.
2. Полювання вчених на коронавірус SARS-COV-2, що викликає COVID-19: наукові стратегії подолання пандемії./ С.В.Комісаренко // Вісн.НАН України. -2020, №8. – С. 29-71.
3. Combs G.F., McClung J.P. The Vitamins: Fundamental Aspects in Nutrition and Health. Academic Press; 6th edition.2022. 774 p.
4. COVID-19: cytokine storm and anticytokine therapy. Bondar, M., Pylypenko, M., & Loskutov, O.// EMERGENCY MEDICINE, 2021. - 17(2), 6–13. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.17.2.2021.230629>
5. Koolman J. Color Atlas of Biochemistry / J. Koolman, K.-H. Rom. — Stuttgart, New York : Thieme Verlag, 2020. — 467 p.
6. Lehninger A. Principles of Biochemistry / David L.Nelson, Michael Cox. — New York : W. H. Freeman and Company, 2021. — 1260 p.
7. Lieberman M.. Marks' Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach. LWW; 5th edition. 2017. P. 1008
8. Lorch M.. Biochemistry: A Very Short Introduction. Oxford University Press. 2021. 160 p.
9. Major coagulation disorders and parameters in COVID-19 patients/ Azadeh Teimury, Mahshid Taheri Khameneh, Elahe Mahmoodi Khaledi// Eur J Med Res . 2022 Feb 15;27(1):25. doi: 10.1186/s40001-022-00655-6.
10. Miesfeld R.L., McEvoy M.M .Biochemistry. W. W. Norton & Company; Second edition. 2021. 1392 p.
11. Moore J.T., Langley R.H. Biochemistry For Dummies. For Dummies; 3rd edition. 2022. 368 p.
12. Neidle S. Principles of Nucleic Acid Structure / S. Neidle. — 2nd ed. — Academic Press, 2021. — 336 p.
13. Pratt Ch., Cornely K. Essential Biochemistry. Wiley; 5th edition. 2021. 816 p
14. Ronner P., Netter`s Essential Biochemistry. Elsevier, 2018. 482 p
15. Szabo S. COVID-19: New disease and chaos with panic, associated with stress // Праці НТШ Медичні науки. – 2020, т. 59, № 1. – С. 41 – 62.

15. Інформаційні ресурси

<http://www.meduniv.lviv.ua>

<http://www.testcentr.org.ua>

<http://misa.meduniv.lviv.ua>