



**Міжнародний гуманітарний університет**  
**Факультет стоматології та фармації**  
**Кафедра медичної хімії та біології**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ**

**Галузь знань**

22 Охорона здоров'я

**Спеціальність**

226 Фармація, промислова фармація

**Назва освітньої програми**

Фармація, промислова фармація

**Рівень вищої освіти**

Перший (бакалаврський) рівень

<b>Розробники і викладачі</b>	<b>Контактний телефон</b>	<b>E-mail</b>
<b>Бачеріков Валерій Анатолійович,</b> к. х. н., доцент кафедри медичної хімії та біології	+380975855212	<a href="mailto:valeriy_bacherikov@yahoo.com">valeriy_bacherikov@yahoo.com</a>
Сторінка курсу у Moodle: <a href="https://moodle.mgu.edu.ua/course/view.php?id=687">https://moodle.mgu.edu.ua/course/view.php?id=687</a>		

## 1. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет вивчення дисципліни «Біологічна Хімія» – хімічний склад живих організмів та організму людини, біохімічні перетворення, яким підлягають молекули, що входять до їх складу – медична біохімія.

Пререквізити курсу: для вивчення курсу студенти потребують базових знань з медичної біології, біофізики, неорганічної, аналітичної, фізичної, колоїдної, та органічної хімії, фізіології та мікробіології, достатніх для сприйняття категоріального апарату предмету, розуміння хімічної природи основних речовин, що входять до складу живих організмів та біохімічних процесів що в них відбуваються.

Постреквізити курсу: опанування навчального матеріалу дисципліни «Біологічна хімія» дозволяє засвоїти знання та вміння на курсах 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 та біоорганічної хімії, насамперед біохімічних процесів, які мають місце в організмі здорової та хворої людини, в процесі подальшого навчання і професійної діяльності.

## 2. МЕТА ТА ЦІЛІ КУРСУ

Метою курсу є оволодіння студентами системою знань про особливості біомолекул та молекулярної організації клітинних структур, загальні закономірності ферментативного каталізу та біохімічної динаміки перетворення основних класів біомолекул (амінокислот, вуглеводів, ліпідів, нуклеотидів, порфіринів тощо), молекулярної біології та генетики інформаційних макромолекул (білків та нуклеїнових кислот), тобто молекулярні механізми спадковості та реалізації генетичної інформації, гормональної регуляції метаболізму та біологічних функцій клітин, біохімії спеціальних фізіологічних функцій.

Цілі дисципліни:

- ♦ сформувати здатність аналізувати результатів біохімічних досліджень для діагностики найпоширеніших захворювань людини;
- ♦ навчити аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини;
- ♦ сформувати уявлення про біохімічні властивості та обмін основних біомолекул в організмі людини в нормі та за умови патології;
- ♦ сформувати здатність проводити біохімічні дослідження в біологічних рідинах та оцінювання результатів з інтерпретацією клініко-діагностичного значення.

## 3. ФОРМАТ КУРСУ

В межах курсу здобувачі вищої освіти вивчають основи медичної біохімії, метаболічні процеси, що протікають в організмі людини, та дозволяють організмам зростати та розмножуватися, зберігати свої структури та відповідати на впливи навколишнього середовища. Основними формами навчання дисципліни є: лекції, практичні заняття, самостійна робота студентів. Під час викладання

дисципліни використовуються такі методи навчання: лекції, пояснення, бесіди, мультимедійні презентації, лабораторні роботи, розв'язування задач, усне опитування, тестування тощо.

Самостійна робота студентів буде полягати в опрацюванні матеріалу лекцій, перегляданні презентацій, а також в підготовці до виконання та захисту практичних робіт, підготовки до поточних та підсумкового контролю, виконанні тренувальних тестів, пошуку інформації з літературних джерел і мережі Internet та проведенні елементів наукової роботи.

Наукова робота студентів здійснюється у роботі гуртків, підготовці та виступах на наукових студентських конференціях, написанні статей.

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

У процесі реалізації курсу навчальної дисципліни «Біологічна хімія» формуються наступні компетентності із передбачених освітньо-професійною програмою «Фармація, промислова фармація»:

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 13. 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) компетентності:

СК 5. Здатність здійснювати консультування та фармацевтичну опіку під час вибору та відпуску безрецептурних лікарських засобів шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, сумісності, показань та протипоказань керуючись даними про стан здоров'я конкретного хворого із врахуванням біофармацевтичних, фармакокінетичних, фармакодинамічних та фізико-хімічних особливостей лікарського засобу.

СК 18. Здатність визначати лікарські засоби та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольних сп'янінь.

СК 19. Здатність здійснювати консультування та фармацевтичну опіку під час вибору та відпуску косметологічних препаратів засобів шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, сумісності, показань та протипоказань керуючись даними про стан здоров'я конкретного хворого із врахуванням особливостей лікарського засобу.

СК 20. Спроможність збирати медичну та фармацевтичну інформацію про пацієнта і аналізувати клінічні та лабораторні данні.

Навчальна дисципліна «Біологічна хімія» забезпечує досягнення **програмних результатів навчання (ПРН)**, передбачених освітньо-професійною програмою «Фармація, промислова фармація»:

ПРН 10. Аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

ПРН 12. Демонструвати та застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування, фундаментальні принципи фармацевтичної етики та деонтології, що засновані на моральних зобов'язаннях та цінностях, етичних нормах професійної поведінки та відповідальності відповідно до Етичного кодексу фармацевтичних працівників України і керівництв ВООЗ.

ПРН 14. Визначати переваги та недоліки лікарських засобів різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх біофармацевтичних, фармакокінетичних та фармако-динамічних особливостей; рекомендувати споживачам лікарські засоби та товари аптечного асортименту з наданням консультативної допомоги.

ПРН 16. Визначати вплив факторів, що впливають на процеси всмоктування, розподілу, депонування, метаболізму та виведення лікарського засобу і обумовлені станом, особливостями організму людини та фізико-хімічними властивостями ЛЗ.

ПРН 17. Визначати вплив факторів навколишнього середовища: вологи, температури, світла, тощо на стабільність лікарських засобів та виробів медичного призначення.

ПРН 19. Здійснювати господарський облік в аптечних закладах, адміністративне діловодство. Здійснювати процеси товарознавчого аналізу, забезпечувати вхідний контроль якості лікарських засобів та документувати їх результати.

ПРН 22. Обирати раціональну технологію, виготовляти лікарські засоби у різних лікарських формах за рецептами лікарів і замовленнями лікувальних закладів, оформлювати їх до відпуску. Виконувати технологічні операції: відважувати, відмірювати, дозувати різноманітні лікарські засоби за масою, об'ємом тощо. Брати участь у виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств згідно з вимогами Належної виробничої практики (GMP).

ПРН 24. Застосовувати у професійній діяльності сучасні методи контролю якості лікарських засобів та лікарської рослинної сировини; визначати основні органолептичні, фізико-хімічні, хімічні та фармако-технологічні показники лікарських засобів згідно з вимогами Державної фармакопеї України та Європейської фармакопеї (European Pharmacopoeia).

ПРН 26. Застосовувати в практичній діяльності знання хімічного складу лікарських рослин як потенційних джерел біологічно активних речовин, ресурсно-товарне їх вивчення, нормування і стандартизація ЛРС.

ПРН 31. Вміти провести синтез органічних сполук з метою одержання компонентів лікарських препаратів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти будуть 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;
- біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини;

- особливості діагностики фізіологічного стану організму та розвитку патологічних процесів на основі біохімічних 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 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.

Студенти будуть вміти:

- аналізувати відповідність структури біоорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини;
  - інтерпретувати особливості фізіологічного стану організму та розвитку патологічних процесів на основі лабораторних досліджень;
  - аналізувати реакційну здатність вуглеводів, ліпідів, амінокислот, що забезпечує їх функціональні властивості та метаболічні перетворення 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;
- аналізувати 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.

## 5. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денне відділення / заочне відділення)			Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
8	240	28 / 14	84 / 28	128 / 198	3/3, 4	5, 6 / 5, 6, 7	Обов'язкова

## 6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ







№ п/п	Назви змістових модулів, тема, план, короткі тези, 🧪 теми лабораторних робіт.	Кількість годин							
		Денна форма				Заочна форма			
		Усього	Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Усього	Лек.	Лаб.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	<b>Семестр 5. Модуль 1. Загальні закономірності метаболізму. Змістовий модуль 1. Введення в біохімію. Біохімічні компоненти клітин. Ферменти та коферменти. Регуляція метаболізму.</b>								
2.	Тема 1. Біохімія як наука. Біомолекули. Метаболічні шляхи. Ферменти: будова, властивості, класифікація та номенклатура. 🧪 Визначення структури ферментів біуретовою реакцією, реакцією Фоля. 🧪 Визначення активності амілази слини та сечі в присутності активатора та інгібітора.	8	2	2	4	10	2	2	6
3.	Тема 2. Основні теорії біокаталізу. Кінетика каталізу. Рівняння Міхаеліса-Ментен. 🧪 Спостереження кінетики дії ліпази на жир молока. 🧪 Вплив жовчі на активність ліпази.	6		2	4	6			6
4.	<b>Змістовий модуль 2. Основні закономірності обміну речовин. Цикл трикарбонних кислот. Молекулярні основи біоенергетики.</b>								
5.	Тема 3. Біоенергетика: загальні шляхи катаболізму вуглеводів, ліпідів, амінокислот. Цикл трикарбонних кислот. 🧪 Виявлення дегідрогенази молока.	8	2	2	4	10	2	2	6

	🧪 Виявлення сукцинатдегідрогенази в м'язах.								
6.	Тема 4. Біологічне окислення та окисне фосфорилування. Ланцюг електронного транспорту в мітохондріях. 🧪 Відкриття оксидази (тирозинази) в картоплі. 🧪 Відкриття пероксидази в витяжці з хрону. 🧪 Відкриття каталази в крові. Кількісне визначення каталази крові (каталазне число) по Баху та Зубковій.	6		2	4	6			6
7.	Тема 5. Макроергічні сполуки. Перекисне та мікросомальне окислення. ✓ Контрольна робота.	6		2	4	6			6
8.	<b>Модуль 2. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція. Змістовий модуль 3. Метаболізм вуглеводів та його регуляція</b>								
9.	Тема 6. Метаболізм вуглеводів: гліколіз, глікогеноліз, окислювальне декарбоксілювання пірувату. 🧪 Проба на спиртове бродіння. 🧪 Визначення вмісту пірувату в сироватці крові.	8	2	2	4	11			7
10.	Тема 7. Взаємоперетворення моносахаридів, метаболізм фруктози, галактози. 🧪 Виявлення фруктози реакцією Селіванова 🧪 Виявлення вмісту глюкози у крові методом Хагедорна-Йенсона.	6		2	4	7	2	2	7
11.	Тема 8. Метаболізм вуглеводів. Біосинтез глікогену. Пентозофосфатний шлях, глюконеогенез. Ензимопатії вуглеводного обміну (глікогенози). Цукровий діабет. 🧪 Виявлення глікогену в печінці.	6		2	4	7			7
12.	<b>Змістовий модуль 4. Метаболізм ліпідів та його регуляція.</b>								
13.	Тема 9. Метаболізм ліпідів. Катаболізм триацилгліцеролів: окислення жирних кислот та гліцерину; кетогенез. 🧪 Спостереження впливу жовчі на емульгування жиру. 🧪 Спостереження дії панкреатичної ліпази на жир молока з жовчу і без неї.	9	2	2	5	11			7
14.	Тема 10. Метаболізм ліпідів. Ліпогенез. Кетогенез. 🧪 Якісні реакції на ацетон (йодоформена, нітропрусида). 🧪 Кількісне визначення ацетону в сечі за методом Рудого.	7		2	5	7	2	2	7
15.	Тема 11. Обмін холестерину. Регуляція та патологія ліпідного обміну: ожиріння, атеросклероз. ✓ Контрольна робота. 🧪 Якісна реакція на присутність холестерину в мозку.	7		2	5	7			7

16.	<b>Змістовий модуль 5. Метаболізм амінокислот. Ензимопатії амінокислотного обміну.</b>								
17.	Тема 12. Метаболізм амінокислот. Загальні шляхи перетворення амінокислот. Дезамінування, трансамінування, декарбоксілювання амінокислот. 🧪 Якісні реакції на білки та амінокислоти. 🧪 Реакція на фенілпіровиноградну кислоту (проба Фелінга).	9	2	2	5	11	2	2	7
18.	Тема 13. Обмін аміаку: біосинтез сечовини та його порушення. 🧪 Кількісне визначення азоту амонійних солей в сечі методом Моделя. 🧪 Кількісне визначення сечовини в сечі.	7		2	5	7		7	
19.	Тема 14. Спеціалізовані шляхи перетворення амінокислот; спадкові ензимопатії амінокислотного обміну. 🧪 Визначення креатиніну в сечі.	9	2	2	5	9		7	
20.	Тема 15. Шляхи метаболізму безазотистого скелета амінокислот в організмі людини. Глікогенні та кетогенні амінокислоти. Спеціалізовані шляхи обміну ациклічних амінокислот. Глутатіон, його роль в обміні органічних пероксидів. Обмін аргініну, біологічна роль оксиду азоту, NO-синтаза. Залік	7		2	5	7		2	7
21.	<b>Семестр 6. Модуль 3. Молекулярна біологія. Біохімія міжклітинних комунікацій. Змістовий модуль 6. Основи молекулярної біології та молекулярної генетики.</b>								
22.	Тема 16. Біосинтез та катаболізм пуринових та піримідинових нуклеотидів. Утворення тимідилових нуклеотидів: інгібітори біосинтезу дТМФ як протипухлинні засоби. 🧪 Кількісне визначення сечової кислоти в сечі. 🧪 Кислотний гідроліз нуклеїнових кислот. 🧪 Срібна проба на пуринові основи.	11	2	4	5	11	2	2	7
23.	Тема 17. Біосинтез нуклеїнових кислот: реплікація ДНК; транскрипція РНК. Біосинтез білків в рибосомах. Регуляція біосинтезу білка. ✓ Контрольна робота.	9		4	5	7		7	
24.	<b>Змістовий модуль 7. Молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені. Біохімія гормональної регуляції.</b>								
25.	Тема 18. Біохімічні та молекулярно-біологічні механізми дії гормонів; ієрархія гормонів. Гормони білково-пептидної природи. 🧪 Дослідження природи гормонів за допомогою біуретової реакції.	11	2	4	5	11	2	2	7
26.	Тема 19. Гормони та біорегулятори, які є похідними амінокислот. Гормони та фізіологічно активні сполуки	9		4	5	9		2	7



	стероїдного та ліпідного походження. Тканинні гормони. ✓ Контрольна робота. 🧪 Визначення йоду в щитовидній залозі. 🧪 Визначення цукру в сечі реактивом Фелінга.								
27.	<b>Модуль 4. Біохімія тканин та фізіологічних функцій. Змістовий модуль 8. Біохімія харчування людини. Повноцінність харчування.</b>								
28.	Тема 20. Біохімія харчування людини. Вітаміни та мікроелементи як компоненти харчування людини. Водорозчинні та жиророзчинні вітаміни. 🧪 Визначення всіх форм кислотності шлункового соку. 🧪 Якісні реакції на вітаміни В1, В2, В6, РР.	11	2	4	5	11			7
29.	Тема 21. Біоантиоксиданти. Екзогенні та ендогенні авітамінози, гіпо- та гіпервітамінози. ✓ Контрольна робота. 🧪 Кількісне визначення вітаміну С у продуктах за методом Тильманса. 🧪 Якісні реакції на жиророзчинні вітаміни А, Д, Е, К (вікасол).	9		4	5	7	2	2	7
30.	<b>Змістовий модуль 9. Біохімія та патобіохімія крові.</b>								
31.	Тема 22. Хімічний склад та функції крові. Транспорт газів кров'ю. Біохімія та патобіохімія гемоглобінів. Визначення осмотичної резистентності еритроцитів. 🧪 Кількісне визначення білків крові біуретовим та рефрактометричним методом. 🧪 Фракціонування білків сироватки крові методом висолювання.	11	2	4	5	11		2	7
32.	Тема 23. Біосинтез порфіринів, катаболізм гема. Обмін жовчних пігментів. 🧪 Визначення вмісту гемоглобіну у крові. 🧪 Кількісне визначення ліпопротеїдів в сироватці крові. 🧪 Визначення кількості фібриногену в плазмі крові.	9		4	5	7	2		7
33.	Тема 24. Біохімія згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем. Порушення коагуляційного гомеостазу. ✓ Контрольна робота. 🧪 Визначення протромбінового часу. 🧪 Визначення рекальцифікації плазми.	11	2	4	5	9		2	7
34.	<b>Змістовий модуль 10. Функціональна та клінічна біохімія органів і тканин.</b>								
35.	Тема 25. Біохімічні функції печінки, її роль в обміні білків,	11	2	4	5	11	2	2	7

	вуглеводів, ліпідів.  Визначення гіпурової кислоти та індикану у сечі.  Визначення загального, прямого та непрямого білірубіну у сироватці крові.								
36.	Тема 26. Роль печінки в обміні жовчних пігментів. ✓ Контрольна робота.  Кількісне визначення глюкози в сечі поляриметричним методом Альтгаузена.	11	2	4	5	7			7
37.	Тема 27. Роль нирок в регуляції електролітного складу та рН рідин організму.  Якісне визначення білка в сечі (нагрівання та осадження кислотами).  Кількісне визначення білка методом Брандберга-Стольнікова.	9		4	5	9		2	7
38.	Тема 28. Особливості хімічного складу та обміну речовин нервової, м'язової та сполучної тканини. ✓ Контрольна робота.  Визначення рівня креатиніну та креатину в крові та сечі.  Вплив температури на активність холін естерази.  Визначення вільного та зв'язаного оксипроліну в сечі.	11	2	4	5	9		2	7
39.	<b>Підсумки вивчення курсу. Підготовка до іспиту. Загальне тестування.</b>								
40.	<b>Всього за рік</b>	<b>240</b>	<b>28</b>	<b>84</b>	<b>128</b>	<b>240</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>192</b>
41.	<b>Підсумковий контроль: залік, Іспит</b>								

### Самостійне вивчення.

Завдання для самостійного вивчення – це загальнообов'язкові завдання, виділені у робочих зошитах, які студент повинен підготувати на кожне заняття; ведення конспекту, заповнення робочого зошита, вивчення лексики, вивчення підтем, що не потребують пояснення.

Самостійне вивчення предмету, яке передбачене темою заняття поряд із аудиторними заняттями, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійне вивчення, перевіряється під час іспиту.

## 7. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ОБЛАДНАННЯ

Здобувачі отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням університетської платформи онлайн навчання на базі **Moodle**. З метою покращення підготовки студентів до тестування в базі «Крок. Фармація» студенти забезпечені тестовими завдання цієї бази даних. Розроблено

курс дистанційного навчання з використанням університетської платформи он-лайн навчання Moodle з цифровим оцінюванням тестових контролюючих заходів як поточного (рубіжного) контролю, так і підсумкового. Формування вмінь практичної роботи та закріплення сформованих навичок відбувається в хімічній лабораторії кафедри медичної хімії та біології з необхідним демонстраційним обладнанням, приладною базою, реактивами та посудом. Окрім того, практичні навички у пошуку та аналізу інформації за курсом, з оформлення індивідуальних завдань, тощо, здобувачі отримують, користуючись університетськими комп'ютерними класами та бібліотекою.

## **8. ПОЛІТИКИ КУРСУ**

### **Політика щодо відвідування та запізнь**

На протязі вивчення дисципліни «Біологічна хімія» обов'язковим є відвідування лекційних та практичних занять. При запізненні більше ніж на 15 хвилин заняття вважається пропущеним і потребує відпрацювання. В випадку пропуску занять по поважній причині, студент може самостійно опрацювати та здати пропущений матеріал в встановлений термін. Оцінювання результатів засвоєння знань відбувається шляхом проведення колоквиумів та модульних контрольних робіт. Екзамен проходить в письмовій формі.

### **Політика щодо дедлайнів та перескладання**

Очікується, що студенти та студентки відвідуватимуть всі лекційні та практичні заняття. Якщо вони пропустили заняття, необхідно відпрацювати його згідно графіку, розміщеному на інформаційному стенді кафедри та згідно дозволу деканату, якщо він потрібний. Перескладання контролів засвоєння практичних навичок здійснюється протягом семестру в індивідуальному порядку з вирішенням часу проведення відпрацювання.

Перескладання незадовільних оцінок здійснюється в останній місяць вивчення дисципліни за умов, що середній бал за поточну навчальну діяльність складає менше 60 та проводиться згідно графіку, розміщеному на інформаційному стенді кафедри.

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- ♦ самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (поточних контролів та іспиту з дисципліни) результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- ♦ посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- ♦ надання достовірної інформації про результати власної наукової, творчої діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Неприйнятним у навчальній діяльності для учасників освітнього процесу є використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів: шпаргалок, конспектів, навушників, телефонів, смартфонів, планшетів тощо.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання контрольної роботи, іспиту, заліку тощо;
- повторне проходження оцінювання контрольної роботи, іспиту, заліку тощо;
- призначення додаткових контрольних заходів, додаткові індивідуальні завдання, контрольні роботи, тести тощо.

### **Мобільні пристрої**

Під час проведення практичних занять використання смартфона, планшета або іншого пристрою для зберігання та обробки інформації допускається лише з дозволу викладача.

Під час проведення будь-яких форм контролю використання мобільних пристроїв та аксесуарів до них суворо забороняється.

### **Поведінка в аудиторії**

Під час занять дозволяється: залишати аудиторію на короткий час за потреби та за дозволом викладача; фотографувати слайди презентацій; брати активну участь у ході заняття.

Під час занять забороняється: їсти, палити, вживати алкогольні і слабоалкогольні напої або наркотичні засоби; нецензурно висловлюватися або вживати слова, які ображають честь і гідність колег та професорсько-викладацького складу; грати в розважальні ігри; наносити шкоду матеріально-технічній базі університету: псувати інвентар, обладнання; меблі, стіни, підлоги, засмічувати приміщення і території; галасувати, кричати або прослуховувати гучну музику в аудиторіях і навіть у коридорах під час занять.

### **Техніка безпеки при роботі в хімічній лабораторії та надання першої допомоги.**

На початку кожного семестру студенти отримують інструктаж викладача за загальними правилами техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії, надання першої допомоги та складають відповідний тест. Приступивши до роботи у біохімічній лабораторії, студенти мають ознайомитися з розміщенням засобів пожегогасіння та першої медичної допомоги.

Категорично забороняється палити, приймати їжу, пити воду, інші напої в лабораторії.

Приступати до роботи можна лише у присутності викладача та лаборанта.

Робота в біохімічній лабораторії допускається лише в спеціальному халаті, оскільки можлива можливість забруднення, псування одягу при попаданні на нього їдких реактивів.

На початку кожного лабораторного заняття студенти одержують уточнений інструктаж викладача за правилами техніки безпеки щодо заданих лабораторних робіт.

Студенти повинні уважно вивчити вимоги щодо безпечного виконання роботи, а також ознайомитися з властивостями речовин, які використовуються в лабораторії (вогнева небезпека, токсичність тощо). При безпосередньому проведенні експериментів також необхідно використовувати захисні окуляри, щиток і рукавички.

Під час роботи у біохімічній лабораторії необхідно підтримувати чистоту, порядок, бути уважним, виключити попадання речовин на шкіру та одяг, не торкатися руками обличчя та очей, мити руки з милом.

З метою запобігання інфікування студентів СНІД'ом, гепатитом чи венеричними захворюваннями, забір крові у студентів для визначення тих чи інших біохімічних показників не проводиться. Всі біохімічні показники визначаються на практичному занятті тільки в штучній сироватці крові або інших штучних зразках.

## 9. ОЦІНЮВАННЯ

Результати академічної успішності студентів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС й мають стандартизовані узагальнені критерії оцінювання знань:

національна шкала:

– оцінка «відмінно» виставляється студенту, який систематично працював протягом семестру, показує різнобічні і глибокі знання програмного матеріалу, вміє успішно виконувати завдання, які передбачені програмою, засвоїв зміст основної та додаткової літератури, усвідомив взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їхнє значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань; рівень компетентності – високий (творчий);

– оцінка «добре» виставляється студенту, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав достатній рівень знань з дисципліни і здатний до їх самостійного оновлення та поновлення у ході подальшого навчання та професійної діяльності; рівень компетентності – достатній (конструктивно-варіативний);

– оцінка «задовільно» виставляється студенту, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі помилки у відповідях на іспиті і при виконанні іспитових завдань, але володіє необхідними знаннями для подолання допущених помилок під керівництвом науково-педагогічного працівника; рівень компетентності – середній (репродуктивний);

– оцінка «незадовільно» виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги викладача використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи; рівень компетентності – низький (рецептивно-продуктивний).

Поточний контроль

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті шляхом усного опитування або письмового контролю. Після вивчення кожного розділу на основі контролю теоретичних знань, практичних навичок і вмінь здійснюється контроль

засвоєння практичних навичок. Поточна навчальна діяльність студента оцінюється на практичному занятті за 4-бальною (традиційною) шкалою.

Додаткові (бонусні) бали студент може отримати за виконання індивідуальних завдань:

- участь та доповідь в студентській науковій конференції; участь в предметній олімпіаді з біохімії;
- доповідь на студентському науковому гуртку; підготовка мультимедійних слайдів та оформлення тестів;
- переклади та обговорення нещодавніх наукових статей з біологічної хімії на іноземних мовах;
- реферативна робота з певної теми.

Кількість балів, які нараховуються за різні види індивідуальних завдань залежить від їх обсягу та значимості, визначаються типовою та робочою програмами дисципліни і додаються до суми балів, набраних студентами за поточну навчальну діяльність за певний розділ. Оцінка за індивідуальні завдання нараховуються студентові лише за умов успішного їх виконання та захисту. Оцінка додається до поточної успішності.

Наприкінці вивчення дисципліни розраховується поточна успішність – середній поточний бал (середнє арифметичне всіх поточних оцінок за традиційною шкалою, округлене до двох знаків після коми).

Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю є іспит, який передбачає усну відповідь на 3 запитання у білеті. На підготовку до усної відповіді студенту надається до 30 хвилин.

Студент допускається до іспиту за умови відвідування всіх занять, отримання позитивної оцінки з контролів засвоєння практичних навичок, склад підсумковий тестовий контроль з дисципліни, не має академічної заборгованості і має суму балів за поточну навчальну діяльність не менше 30.

Результати складання екзаменів оцінюються за 4–бальною національною («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та 100- бальною шкалою, і вносяться до екзаменаційно-залікової відомості й залікової книжки студента.

Середній бал за дисципліну (традиційна оцінка) розраховується як середнє арифметичне поточної успішності та екзаменаційної оцінки.

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	екзамен	залік
82-89	B	добре	зараховано
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		

35-59	ЕХ	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

## 10. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологічна і біоорганічна хімія: У 2 кн. — Кн. 2: Біологічна хімія: Підручник для мед. ВНЗ IV р.а. — 2-ге вид., випр. Затверджено МОН / За ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. — К., 2017. — 544 с.
2. Біологічна і біоорганічна хімія: У 2 кн. — Кн. 1: Біоорганічна хімія: Підручник для мед. ВНЗ IV р.а. — 2-ге вид., випр. Затверджено МОН / За ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської. — К., 2017. — 272 с.
3. Біологічна хімія: тести та ситуаційні задачі: навч. посіб. / за ред. О. Я. Склярова.— Львів.: Видавництво ЛНМУ, 2015. — 474с.
4. Непорада К. С., Тарасенко Л. М., Нетюхайло Л. Г. та ін. Біологічна хімія (збірник тестових завдань) – Полтава, 2016 – 106 с.
5. Мардашко О. О., Ясиненко Н. Є. Біологічна та біоорганічна хімія: Навч. посібник /О. О. Мардашко, Н. Є. Ясиненко. — Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2008.— 342 с.
6. Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А. Л. Загайка, проф. К. В. Александрової – Х.: Вид-во «Форт», 2014.–728 с.
7. Біологічна і біоорганічна хімія: У 2 кн. — Кн. 1: Біоорганічна хімія: Підручник для мед. ВНЗ IV р.а. — 2-ге вид., випр. Затверджено МОН / За ред. Б. С. Зіменковського, І. В. Ніженковської. — К., 2017. — 272 с.
8. Гонський Я. І., Максимчук Т. П., Калинський М. І. Біохімія людини. Підручник. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2013. - 744 с.
9. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry. Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017.
10. Baynes J., Dominiczak M. Medical Biochemistry. 5<sup>th</sup> Edition. Elsevier, 2018.

### Інтернет-ресурси

- Google Scholar або Google Академія — вільна доступна пошукова система, яка індексує повний текст наукових публікацій всіх форматів і дисциплін. Link: <https://scholar.google.com>
- ORCID (Open Researcher and Contributor ID) — некомерційний міжнародний реєстр вчених. Link: <https://orcid.org>
- ScienceDirect — одна з найбільших онлайн колекцій опублікованих наукових досліджень. Link: <https://www.sciencedirect.com>
- Scopus — бібліографічна і реферативна база наукових видань. Link: <https://www.scopus.com>
- Web of Science — платформа, на якій розміщено бази наукової літератури і патентів. Link: <https://www.webofknowledge.com>