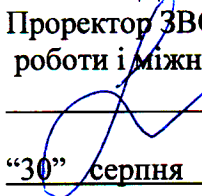


**Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

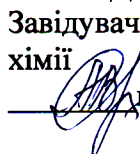
Проректор ЗВО з науково-педагогічної  
роботи і міжнародних зв'язків

 Інна АНДРУШКО

“30” серпня 2024 року

“ПОГОДЖЕНО”

Завідувач кафедри медичної та біологічної  
хімії

 Проф. ЗВО Андрій МЕЛЬНИК

“28 ” серпня 2024 року

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**  
**Біологічна хімія**

Спеціальність	226 Фармація, промислова фармація
Освітній рівень	Магістр
Освітня програма	ОПП «Фармація, промислова фармація», 2022
Навчальний рік	2024-2025
Кафедра	Медичної та біологічної хімії
Лектор	Професор Андрій МЕЛЬНИК
Контактна інформація	<i>medchemistry@vntu.edu.ua,</i> <i>вул. Пирогова, 56 (морфологічний корпус),</i> <i>(0432) 570271</i>
Укладач силабусу	Професор Андрій МЕЛЬНИК

## 1. Статус та структура дисципліни

Статус дисципліни	Обов'язкова
Код дисципліни в ОПП/місце дисципліни в ОПП	ОК 16 / дисципліна загальної підготовки
Курс/семестр	2 курс (III і IV семестри)
Обсяг дисципліни (загальна кількість годин/ кількість кредитів ЄКТС)	180 годин /6 кредитів ЄКТС
Кількість змістових модулів	4 модулі
Структура дисципліни	Лекції - <u>30</u> год Практичні заняття <u>70</u> год Самостійна робота <u>80</u> год
Мова викладання	Українська
Форма навчання	Денна

## 2. Опис дисципліни

**Коротка анотація курсу, актуальність:** біологічна хімія як базова дисципліна орієнтована на підготовку висококваліфікованих фармацевтів (провізорів) і є однією із найважливіших у системі медико-фармацевтичної освіти. Вона вивчає хімічний склад, структурну організацію і властивості біоорганічних сполук - складових компонентів клітин, тканин та органів організму людини, закономірності обміну речовин й енергії на молекулярному рівні у здоровому і хворому організмі, забезпечує теоретичну базу для вивчення інших медико-біологічних дисциплін.

**Передреквізити.** Біологічна хімія як навчальна дисципліна базується на вивченні студентами медичної біології, неорганічної, аналітичної, фізико-колоїдної та органічної хімії, фізіології, мікробіології й інтегрується з цими дисциплінами

**Мета курсу та його значення для професійної діяльності.** Біологічна хімія як навчальна дисципліна ставить за мету підготовку спеціалістів-провізорів, які володіють значним обсягом теоретичних і практичних знань стосовно біохімічних основ функціонування організму і природи метаболічних процесів, що відбуваються в організмі людини в нормі і при патології.

**Постреквізити.** Біологічна хімія закладає основи вивчення студентами фармацевтичної хімії, фармакології, лабораторної діагностики, біотехнології, що передбачає інтеграцію викладання з цими дисциплінами та формування умінь застосовувати знання з біохімії в процесі подальшого навчання та у професійній діяльності;

## 3. Результати навчання.

Після успішного вивчення дисципліни здобувач повинен:

*знати:*

- структуру, функції і метаболізм основних класів біоорганічних сполук в організмі людини;
- механізм трансформації енергії в живих організмах;
- способи регуляції обміну речовин в живих організмах;
- способи зберігання та передачі спадкової інформації.

*вміти:*

- пояснювати біохімічні та молекулярні основи функцій клітин, органів і систем організму;
- інтерпретувати основні біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції фармацевтичними препаратами;
- характеризувати особливості фізіологічного стану організму та розвиток патологічних процесів на основі лабораторних досліджень;
- трактувати особливості будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук, на яких ґрунтується їх застосування як лікарських засобів;

- трактувати закономірності обміну речовин у різних органах і тканинах для розуміння механізмів дії фармпрепаратів та їх біотрансформації в організмі людини
- визначати ксенобіотики та їх метаболіти у біологічних середовищах, оцінювати результати з урахуванням їх розподілу в організмі

#### 4. Зміст та логістика дисципліни

<b>Модуль 1</b> <b>«Ферменти. Загальні закономірності метаболізму».</b>	III семестр 32 год/1,1 кредитів	Лекції №№ 1-2 Практичні заняття №№ 1-7. Теми для самостійного опрацювання №№ 1-6
<b>Модуль 2</b> <b>«Метаболізм вуглеводів, ліпідів та їх регуляція»</b>	III семестр 42 год/1,4 кредитів	Лекції №№ 3-6 Практичні заняття №№ 8-16 Теми для самостійного опрацювання №№ 1-7
<b>Модуль 3</b> <b>«Метаболізм простих білків. Молекулярна біологія»</b>	III-IV семестр 50 год/1,6 кредитів	Лекції №№ 7-10 Практичні заняття №№ 17-24 Теми для самостійного опрацювання №№ 1-11
<b>Модуль 4 «Функціональна біохімія»</b>	IV семестр 56 год/1,9 кредитів	Лекції №№ 11-15 Практичні заняття №№ 25-35 Теми для самостійного опрацювання №№ 1-11

Дисципліна включає 35 тем, які поділені на 13 тематичних модулів.

#### *Модуль №1. Ферменти. Загальні закономірності метаболізму*

##### **Змістовий модуль 1. Введення в біохімію. Біомолекули та клітинні структури**

Тема 1. Вступ в біохімію.  $\alpha$ -Амінокислоти, пептиди та білки

##### **Змістовий модуль 2. Ферменти та кофактори. Регуляція метаболізму**

Тема 2. Номенклатура, класифікація та структура ферментів. Коферменти

Тема 3. Властивості ферментів. Кінетика та енергетика ферментативних реакцій

Тема 4. Регуляція ферментативної активності. Активатори та інгібітори ферментів. Ізоферменти. Мультиферментні комплекси. Медична ензимологія.

##### **Змістовий модуль 3. Основні закономірності обміну речовин.**

Тема 5. Загальні шляхи метаболізму. Окисне декарбоксилювання пірувату. Цикл трикарбонових кислот Кребса.

##### **Змістовий модуль 4. Молекулярні основи біоенергетики**

Тема 6. Біологічне окиснення. Тканинне дихання. Окисне фосфорилування.

#### *Модуль №2: Метаболізм вуглеводів, ліпідів та їх регуляція*

##### **Змістовий модуль 5. Метаболізм вуглеводів та його регуляція.**

Тема 1. Травлення, всмоктування та транспорт вуглеводів. Анаеробне та аеробне окиснення глюкози

Тема 2. Обмін глікогену. Глюконеогенез.

Тема 3. Пентозофосфатний цикл. Метаболізм фруктози та галактози.

Тема 4. Регуляція та патологія вуглеводного обміну.

##### **Змістовий модуль 6. Метаболізм ліпідів та його регуляція**

Тема 5. Травлення, всмоктування та транспорт ліпідів. Перекисне окиснення ліпідів. Каскад арахідонової кислоти

Тема 6. Ліполіз: катаболізм тригліцеридів, окиснення гліцеролу та жирних кислот

Тема 7. Ліпогенез: синтез жирних кислот, тригліцеридів та фосфогліцеридів

Тема 8. Метаболізм кетонових тіл та холестеролу. Регуляція та патологія ліпідного обміну

### ***Модуль №3. Метаболізм простих білків. Молекулярна біологія.***

#### **Змістовий модуль 7. Метаболізм амінокислот. Ензимопатії амінокислотного обміну**

Тема 1. Травлення, всмоктування та гниття білків. Харчове значення білків

Тема 2. Декарбоксилування та трансамінування амінокислот

Тема 3. Дезамінування амінокислот. Знешкодження амоніаку. Синтез сечовини

Тема 4. Спеціалізовані шляхи обміну амінокислот

#### **Змістовий модуль 8. Основи молекулярної біології**

Тема 5. Метаболізм нуклеотидів

Тема 6. Генетичний код. Реплікація та транскрипція. Репарація ДНК. Мутації

#### **Змістовий модуль 9. Основи молекулярної генетики**

Тема 7. Трансляція. Регуляція експресії генів. Полімеразна ланцюгова реакція. Генна інженерія

### ***Модуль №4. Функціональна біохімія***

#### **Змістовий модуль 10. Молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені. Біохімія гормональної регуляції метаболізму**

Тема 1. Хімічна природа та механізм дії гормонів та гормоноподібних речовин. Гормони центральних та периферичних ендокринних залоз

Тема 2. Гормони залоз змішаної секреції. Регуляція гомеостазу кальцію та фосфору

#### **Змістовий модуль 11. Біохімія харчування людини. Вітаміни як мікрокомпоненти харчування**

Тема 3. Вітамінологія. Вітаміноподібні речовини. Вітаміни С і Р

Тема 4. Водорозчинні вітаміни групи В

Тема 5. Жиророзчинні вітаміни.

#### **Змістовий модуль 12. Біохімія крові**

Тема 6. Біохімія крові. Хімічний склад та фізико-хімічні константи крові. Білки та ферменти крові

Тема 7. Біохімія еритроцитів та гемоглобіну

#### **Змістовий модуль 13. Функціональна біохімія органів і тканин**

Тема 8. Біохімія печінки. Пігментний обмін. Жовтяниці

Тема 9. Детоксикаційна функція печінки. Метаболізм ксенобіотиків

Тема 10. Біохімія нирок та сечі. Водно-мінеральний обмін

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів дисципліни.

Практичні заняття передбачають детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни з викладачем і формування вміння та навичок їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання сформульованих завдань та вирішення ситуаційних задач.

Самостійна робота студента передбачає підготовку до практичних занять та проміжних контролів, вивчення тем для самостійної позааудиторної роботи, написання рефератів, підготовка презентацій, таблиць. Контроль засвоєння тем самостійної позааудиторної роботи здійснюється на проміжних контрольних заняттях та підсумковому контролі з дисципліни.

Індивідуальна робота включає опрацювання наукової літератури, підготовку оглядів з наданих тем для презентації на засіданнях студентського наукового гуртка, виконання науково-практичних досліджень, участь у профільних олімпіадах, науково-практичних конференціях, конкурсах студентських наукових робіт.

Тематичні плани лекцій, календарні плани практичних занять, тематичний план самостійної поза аудиторної роботи, обсяг та напрямки індивідуальної роботи опубліковані на сайті кафедри.

Маршрут отримання матеріалів: Кафедра медичної та біологічної хімії/Студенту/Очна форма навчання/ Фармація, промислова фармація 2 курс /Навчально-методичні матеріали/ або за посиланням <https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра медичної та біологічної хімії. Доступ до матеріалів здійснюється з корпоративного акаунту студента s000XXX@vnmu.edu.ua.

## 5. Форми та методи контролю успішності навчання

Поточний контроль на практичних заняттях	Методи: усне або письмове опитування, тестування, електронне опитування, розв'язання ситуаційних задач, проведення лабораторних досліджень, їх трактування та оцінка результатів (оформлення протоколу в робочому зошиті)
Контроль засвоєння тематичного розділу дисципліни на проміжних контрольних заняттях	Методи: усне або письмове опитування, електронне тестування, розв'язання ситуаційних задач, контроль практичних навичок
Підсумковий семестровий контроль (залік) по завершенню III семестру	Згідно положення про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І. Пирогова (посилання <a href="https://www.vnmu.edu.ua/">https://www.vnmu.edu.ua/</a> Загальна інформація/ Основні документи)
Підсумковий контроль дисципліни - <i>іспит</i>	Методи: передекзаменаційне тестування, усне опитування (згідно положення про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І. Пирогова (посилання <a href="https://www.vnmu.edu.ua/">https://www.vnmu.edu.ua/</a> Загальна інформація/ Основні документи)
Засоби діагностики успішності навчання	Теоретичні питання, тести, клінічно-орієнтовані ситуаційні завдання, практичні завдання, демонстрація практичних навичок

## 6. Критерії оцінювання

Оцінювання знань здійснюється згідно Положення про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І. Пирогова (посилання <https://www.vnmu.edu.ua/> Загальна інформація/Основні документи)

Поточний контроль	За чотирьох бальною системою традиційних оцінок: 5 «відмінно», 4 «добре», 3 «задовільно», 2 «незадовільно»
Проміжні розділові контролю	За чотирьох бальною системою традиційних оцінок
Контроль практичних навичок	За чотирьох бальною системою традиційних оцінок
Залік	За 200-бальною шкалою (середня арифметична оцінка за семестр конвертується в бали) Зараховано: від 122 до 200 балів Не зараховано: менше 122 балів (див. Шкалу оцінювання)
Підсумковий контроль з дисципліни	Сума балів за передекзаменаційне тестування (12-20 балів) та усне опитування (38-60 балів) Оцінка за іспит: 71-80 балів – «відмінно» 61-70 балів – «добре» 50-60 балів – «задовільно» Менше 50 балів – «не задовільно»/не склав
Оцінювання дисципліни:	Поточна успішність – від 72 до 120 балів (конвертація середньої традиційної оцінки за практичні заняття за 120-бальною шкалою): 60% оцінки за дисципліну Підсумковий контроль – від 50 до 80 балів: 40% оцінки за дисципліну Індивідуальна робота – від 6 до 12 балів Сумарно від 122 до 200 балів.

### Шкала оцінювання дисципліни: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
<b>180-200</b>	<b>A</b>	відмінно	зараховано
<b>170-179,99</b>	<b>B</b>	добре	
<b>160-169,99</b>	<b>C</b>		
<b>141-159,99</b>	<b>D</b>	задовільно	
<b>122-140,99</b>	<b>E</b>	задовільно	
<b>0-121,99</b>	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
<b>0-121,99</b>	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### 7. Політика навчальної дисципліни/курсу

Студент має право на отримання якісних освітніх послуг, доступ до сучасної наукової та навчальної інформації, кваліфіковану консультативну допомогу під час вивчення дисципліни та опанування практичними навичками. Політика кафедри під час надання освітніх послуг є студентоцентрованою, базується на нормативних документах Міністерства освіти та Міністерства охорони здоров'я України, статуті університету та порядку надання освітніх послуг, регламентованого основними положеннями організації навчального процесу в ВНМУ ім. М.І. Пирогова та засадах академічної доброчесності.

**Дотримання правил розпорядку ВНМУ, техніки безпеки на практичних заняттях та правил поведінки під час сигналу «Повітряна тривога» або інших сигналів оповіщення.** Інструктаж з техніки біологічної безпеки, безпеки поведінки з хімічними реактивами та пальниками проводиться на першому практичному занятті викладачем. Проведення інструктажу реєструється в Журналі інструктажу з техніки безпеки. Студент, який не пройшов інструктаж, не допускається до виконання практичних робіт.

Під час надходження сигналу «Повітряна тривога» або інших сигналів оповіщення викладач, який проводив заняття, повинен перервати заняття та організовано разом зі студентами прослідкувати в укриття цивільного захисту і перебувати до скасування сигналу. Викладач повинен проінформувати студентів про подальші дії після відміни сигналу: продовжити заняття або рекомендувати самостійно доопрацювати матеріал з послідовним опитуванням на наступному занятті.

**Вимоги щодо підготовки до практичних занять.** Студент повинен бути підготовленим до практичного заняття, тестові завдання до поточної теми мають бути розв'язані у робочому зошиті, схеми та таблиці заповнені.

На заняття слід приходити вчасно, без запізнення. Студент, який запізнився більше, ніж на 10 хвилин на заняття, не допускається до останнього і повинен його відпрацювати в установленому порядку.

На практичних заняттях студент має бути одягнений в робочу форму (медичний халат, шапочка). Студенти, які не мають робочої форми, не допускаються до заняття.

Студент повинен дотримуватись правил безпеки на практичних заняттях та під час знаходження у приміщеннях кафедри.

Під час обговорення теоретичних питань студенти мають демонструвати толерантність, ввічливість та повагу до своїх колег та викладача; при виконанні практичних завдань робоче місце має зберігатись у порядку та бути прибраним після виконання практичної роботи.

**Використання мобільних телефонів та інших електронних девайсів.** Використання мобільних телефонів та інших електронних пристроїв на занятті не допускається.

**Академічна доброчесність.** Під час вивчення дисципліни студент має керуватись Кодексом академічної доброчесності ВНМУ ім. М.І. Пирогова (<https://www.vnmu.edu.ua/> загальна

інформація/ Основні документи/ Кодекс академічної доброчесності). При порушенні норм академічної доброчесності під час поточного та підсумкових контролів студент отримує оцінку «2» та повинен її відпрацювати своєму викладачу в установленому порядку протягом двох тижнів після отриманої незадовільної оцінки.

**Пропуски занять.** Пропущені заняття відпрацьовуються в порядку, установленому в Положенні про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І. Пирогова (посилання [https://www.vnmu.edu.ua/ Загальна інформація/Основні документи](https://www.vnmu.edu.ua/Загальна%20інформація/Основні%20документи)) у час, визначений графіком відпрацювань (опублікований на сайті кафедри <https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра медичної та біологічної хімії#) черговому викладачу. Для відпрацювання пропущеного заняття студент має надати заповнений протокол робочого зошиту з відповідної теми, пройти тестування та письмово чи усно відповісти на питання до теми заняття.

**Порядок допуску до підсумкового контролю** з дисципліни наведений в Положенні про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І. Пирогова (посилання [https://www.vnmu.edu.ua/ Загальна інформація/Основні документи](https://www.vnmu.edu.ua/Загальна%20інформація/Основні%20документи)). До підсумкового контролю допускаються студенти, які не мають пропущених невідпрацьованих практичних занять та отримали середню традиційну оцінку не менше «3».

**Додаткові індивідуальні бали.** Індивідуальні бали з дисципліни студент може отримати за індивідуальну роботу, обсяг якої оприлюднений на сайті кафедри в навчально-методичних матеріалах дисципліни, кількість балів визначається за результатами ІРС згідно Положенню про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І. Пирогова (посилання [https://www.vnmu.edu.ua/ Загальна інформація/Основні документи](https://www.vnmu.edu.ua/Загальна%20інформація/Основні%20документи)).

**Вирішення конфліктних питань.** При виникненні непорозумінь та претензій до викладача через якість надання освітніх послуг, оцінювання знань та інших конфліктних ситуацій, студент повинен подати спершу повідомити про свої претензії викладача. Якщо конфліктне питання не вирішено, то студент має право подати звернення до завідувача кафедри згідно Положення про розгляд звернень здобувачів вищої освіти у ВНМУ ім. М.І. Пирогова ([https://www.vnmu.edu.ua/ Загальна інформація/Основні документи](https://www.vnmu.edu.ua/Загальна%20інформація/Основні%20документи)).

**Політика в умовах дистанційного навчання.** Порядок дистанційного навчання регулюється Положенням про запровадження елементів дистанційного навчання у ВНМУ ім. М.І. Пирогова ([https://www.vnmu.edu.ua/ Загальна інформація/Основні документи](https://www.vnmu.edu.ua/Загальна%20інформація/Основні%20документи)). Основними навчальними платформами для проведення навчальних занять є Microsoft Team, Google Meets. Порядок проведення практичних занять, відпрацювань та консультацій під час дистанційного навчання оприлюднюється на веб-сторінці кафедри (<https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра медичної та біологічної хімії / Дошка оголошень).

**Зворотній зв'язок** з викладачем здійснюється через месенджери (Viber, Telegram, WhatsApp) або електронну пошту (на вибір викладача) в робочий час.

#### 1. Навчальні ресурси


Навчально-методичне забезпечення дисципліни оприлюднено на сайті кафедри (<https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра медичної та біологічної хімії / Навчально-методичні матеріали). Консультації проводяться два рази на тиждень згідно графіку консультацій.

#### 2. Розклад та розподіл груп по викладачам опублікований на веб-сторінці кафедри (<https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра медичної та біологічної хімії / Навчально-методичні матеріали).

#### 3. Питання до проміжних та підсумкового контролів дисципліни опубліковані на веб-сторінці кафедри (<https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра медичної та біологічної хімії /


Силабус з дисципліни «Біологічна хімія» (для денної форми навчання) обговорено та затверджено на засіданні кафедри медичної та біологічної хімії (протокол № 1, від «28» серпня 2024 року).

Відповідальний за курс

  
(підпис)

проф. Андрій МЕЛЬНИК

Завідувач кафедри

  
(підпис)

проф. Андрій МЕЛЬНИК