

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

*Кафедра біохімії і фізіології тварин імені академіка М.Ф. Гулого*

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК  
д.т.н., професор П. Баль-Прилипко  
протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.



**«СХВАЛЕНО»**

на засіданні кафедри  
біохімії і фізіології тварин  
імені академіка М.Ф. Гулого

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.  
завідувач кафедри  
д.вет.н., проф. Томчук В.А.

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП  
Харчові технології  
к.т.н., доц. Савченко О.А.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«БІОХІМІЯ»**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Спеціальність:</b> | 181 – Харчові технології   |
| <b>Факультет:</b>     | харчових технологій та управління якістю продукції АПК   |
| <b>Розробники:</b>    | Тупицька Ольга Миколаївна, кандидат біологічних наук,<br>доцент кафедри біохімії і фізіології тварин імені<br>академіка М.Ф. Гулого<br><br>Томчук Віктор Анатолійович, доктор ветеринарних наук,<br>професор кафедри біохімії і фізіології тварин імені<br>академіка М.Ф. Гулого |

Київ – 2023 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

*Кафедра біохімії і фізіології тварин імені академіка М.Ф. Гулого*

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК

д.т.н., професор Л.Баль-Прилипко  
протокол № від р.

**«СХВАЛЕНО»**

на засіданні кафедри  
біохімії і фізіології тварин  
імені академіка М.Ф. Гулого

Протокол № від р.  
завідувач кафедри  
д.вет.н., проф. Томчук В.А.

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП  
Харчові технології  
к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ Савченко О.А.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«БІОХІМІЯ»**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Спеціальність:</b> | 181 – Харчові технології   |
| <b>Факультет:</b>     | харчових технологій та управління якістю продукції АПК   |
| <b>Розробники:</b>    | Тупицька Ольга Миколаївна, кандидат біологічних наук,<br>доцент кафедри біохімії і фізіології тварин імені<br>академіка М.Ф. Гулого<br><br>Томчук Віктор Анатолійович, доктор ветеринарних наук,<br>професор кафедри біохімії і фізіології тварин імені<br>академіка М.Ф. Гулого |

**Київ – 2023 р.**

## 1. Опис навчальної дисципліни «Біохімія»

|  |                                  |                       |
|--|----------------------------------|-----------------------|
| <b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>     |                                  |                       |
| Галузь знань   | 18 – «Виробництво та технології» |                       |
|  | (шифр і назва)                   |                       |
| Напрямок підготовки  | -                                |                       |
|  | (шифр і назва)                   |                       |
| Спеціальність  | 181 – «Харчові технології»       |                       |
|  | (шифр і назва)                   |                       |
| Освітній ступінь   | <b>Бакалавр</b>                  |                       |
|  | (бакалавр, спеціаліст, магістр)  |                       |
| <b>Характеристика навчальної дисципліни</b>  |                                  |                       |
| Вид  | <b>Нормативна</b>                |                       |
| Загальна кількість годин   | <b>180</b>                       |                       |
| Кількість кредитів ECTS  | <b>6</b>                         |                       |
| Кількість змістових модулів  | <b>6 (3+3)</b>                   |                       |
| Курсовий проект (робота) (навчальному плані)   | -                                |                       |
| Форма контролю   | <b>Залік, екзамен</b>            |                       |
| <b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>                 |                                  |                       |
|  | денна форма навчання             | Заочна форма навчання |
| Рік підготовки   | <b>2</b>                         | <b>2</b>              |
| Семестр  | <b>3, 4</b>                      | <b>3, 4</b>           |
| Лекційні заняття   | <b>30 год. (15 + 15)</b>         | <b>2</b>              |
| Лабораторно-практичні заняття  | <b>60 год. (30 + 30)</b>         | -                     |
| Самостійна робота  | <b>90 год.</b>                   | <b>158</b>            |
| Індивідуальні завдання   | -                                | -                     |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента | <b>3 і 3 год.</b>                | -                     |

## **Мета та завдання навчальної дисципліни**

### **1.1. Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців**

Біохімія в системі підготовки спеціалістів у галузі харчової промисловості та переробки сільськогосподарської продукції є загальнобіологічною дисципліною. Найбільш важливими пріоритетними фундаментальними напрямками досліджень у біохімії є розробка методів генетичної і клітинної інженерії, створення на їхній основі нових процесів для біотехнологічних виробництв з метою одержання принципово нових порід тварин, рослин з цінними ознаками; розробка нових методів і засобів діагностики, лікування і профілактики спадкових захворювань, розробка і впровадження нових біокатализаторів і їхня оптимізація за допомогою біотехнологічних процесів одержання харчових продуктів; дослідження проблем біоенергетики, харчування тощо.

Основне призначення біохімії зводиться до того, щоб вирішувати на молекулярному рівні фундаментальні та загальнобіологічні задачі, включаючи проблему залежності організму від екосистеми.

### **1.2. Завдання вивчення дисципліни**

Вивчення дисципліни “Біохімія” проводиться шляхом освоєння широкого спектру теоретичних знань що лежать в основі гомеостазу тваринного організму. На основі теоретичних знань студенти повинні набути практичних навиків в лабораторії:

- 1) готувати лабораторний посуд для біохімічних аналізів; проводити розрахунки при готуванні процентних, молярних, нормальних розчинів;
- 2) уміти відбирати зразки біологічного матеріалу: крові, молока, сечі, кормів, тканини печінки, серця, нирок, м'язів;
- 3) уміти підбирати відповідні методи біохімічних досліджень та апробувати їх;
- 4) освоїти роботу на відповідних приладах: рН-метрах, іонометрах, центрифугах, рефрактометрах, спектрофотометрах, фотоелектро-колориметрах,

сучасних атомно-абсорбційних спектрофотометрах і амінокислотних аналізаторах;

5) навчитись визначати в різних біологічних об'єктах вміст білка, ліпідів, глюкози, вітамінів, макро- та мікроелементів, активну кислотність середовища, активність ферментів та інших молекулярних компонентів, які характеризують фізіологічний стан організму;

б) уміти проводити статистичну обробку, узагальнювати, аналізувати одержані експериментальні дані і робити відповідні висновки.

### 1.3. Вимоги щодо **знань і вмінь**, набутих внаслідок вивчення дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

– структуру, функції та обмін вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеїнових кислот, амінокислот, амінів, вітамінів, гормонів, ферментів в нормі та при різних порушеннях обміну речовин;

– хімічний склад крові, молока, молозива, яйця, вовни, сечі, печінки, серця, селезінки, нирок, м'язової та нервової тканин сільськогосподарських тварин.

#### **вміти:**

– визначати концентрацію глюкози різних субстратів, ліпідів, білка, нуклеїнових кислот, вітамінів, макро- та мікроелементів;

– готувати посуд для проведення біохімічних аналізів, відбирати зразки різних субстратів, консервувати та обробляти їх за відповідними методиками для проведення біохімічних аналізів, які використовуються й при зоотехнічному аналізі.

– приготувати буферні розчини для проведення аналізів *in vitro*, відсоткові, нормальні, молярні розчини.

### **Набуття компетентностей:**

#### **Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі різного рівня складності у процесі навчання, із застосуванням базових теоретичних знань, розвинутої системи політичного мислення, комплексу теорій та методів фундаментальних і прикладних наук та розв'язати практичні проблеми технічного і технологічного характеру виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства.

#### **Загальні компетентності (ЗК)**

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

#### **Спеціальні компетентності (СК)**

СК1. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

### **Програмні результати навчання**

ПРН 2. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

ПРН5. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.

## **Програма та структура навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Біомолекули та клітинні структури. Фізико-хімічні методи дослідження в біохімії.**

### **Тема лекційного заняття 1. Вступ. Історія розвитку біохімії.**

Предмет і задачі біохімії. Основні розділи біохімії. Історія розвитку біохімії в Україні та в світі. Внесок українських біохіміків у розвиток біохімії. Історія розвитку кафедри біохімії в НУБіП України.

### **Тема лекційного заняття 2. Будова живої клітини.**

Біомолекули та клітинні структури. Особливості елементного складу живих організмів.

## **Змістовий модуль 2. Вуглеводи і ліпіди.**

### **Тема лекційного заняття 1. Вуглеводи.**

Вуглеводи: структура і біологічна роль. Моносахариди та їх похідні. Загальна характеристика.

### **Тема лекційного заняття 2. Вуглеводи.**

Складні вуглеводи. Олігосахариди. Полісахариди. Загальна характеристика. Функції. Глікозидний зв'язок.

### **Тема лекційного заняття 3. Ліпіди.**

Ліпіди: структура й біологічна роль. Прості ліпіди. Класифікація. Загальна характеристика. Жирні кислоти.

### **Тема лекційного заняття 4. Ліпіди.**

Складні ліпіди. Класифікація. Структура і функції. Біологічні мембрани.

**Змістовий модуль 3. Білки і амінокислоти, аміди кислот і нуклеїнові кислоти.**

### **Тема лекційного заняття 1. Білки і амінокислоти.**

Білки: структура і біологічна роль. Амінокислоти. Класифікація. Структурні особливості амінокислот. Функції.

## **Тема лекційного заняття 2. Білки і амінокислоти.**

Білки. Класифікація. Рівні структурної організації білкових молекул. Фізико-хімічні особливості властивості білків. Пептидний зв'язок.

## **Тема лекційного заняття 3. Нуклеїнові кислоти.**

Нуклеїнові кислоти. Структура, біологічні функції. Будова і властивості ДНК і РНК. Нуклеотид. Нуклеозид.

## **Змістовий модуль 4. Вода і водний обмін. Мінеральні речовини. Вітаміни. Ферменти.**

### **Тема лекційного заняття 1. Вода і водний обмін.**

Вода і водний обмін. Значення і розподіл води в організмі.

### **Тема лекційного заняття 2. Мінеральні речовини.**

Мінеральні речовини та їх обмін. Загальна характеристика мінеральних речовин. Макро-, мікроелементи. Біологічне значення.

### **Тема лекційного заняття 3. Вітаміни.**

Вітаміни. Загальна характеристика. Біологічна роль. Класифікація вітамінів. Вітам ери.

### **Тема лекційного заняття 4. Вітаміни.**

Водорозчинні та жиророзчинні вітаміни. Вітаміноподібні речовини. Гіпо-, гіпер- та авітамінози.

### **Тема лекційного заняття 5. Ферменти.**

Ферменти. Загальні властивості ферментів. Ізоферменти. Номенклатура і класифікація ферментів.

### **Тема лекційного заняття 6. Ферменти.**

Структура ферментів. Субстрат, активний центр ферменту, фермент-субстратний комплекс, субстратна специфічність дії ферментів. Механізм дії. Теорія ферментативного каталізу. рН- і температурний оптимум дії ферментів. Кофактори, коферменти та їх структура. Тема лекційного заняття 6. Ферменти.



## **Змістовий модуль 5. Обмін вуглеводів і ліпідів.**

### **Тема лекційного заняття 1. Метаболізм.**

Метаболізм. Анаболізм. Катаболізм. Загальні закономірності обміну речовин. АТФ і біоенергетичні процеси в клітині.

### **Тема лекційного заняття 2. Вуглеводи.**

Метаболізм вуглеводів. Всмоктування вуглеводів у шлунково-кишковому тракті. Аеробне і анаеробне окиснення глюкози. Гліколіз: реакції, енергетика, регуляція, цикл трикарбонових кислот Кребса.

### **Тема лекційного заняття 3. Вуглеводи.**

Метаболізм вуглеводів. Альтернативні шляхи обміну моносахаридів. Пентозофосфатний шлях метаболізму глюкози.

### **Тема лекційного заняття 4. Вуглеводи.**

Метаболізм вуглеводів. Біосинтез та розщеплення глікогену. Регуляція обміну глюкози. Цукровий діабет.

### **Тема лекційного заняття 5. Ліпіди.**

Метаболізм ліпідів. Всмоктування ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Механізм транспорту ліпідів у крові. Ліпопротеїнові комплекси.

### **Тема лекційного заняття 6. Ліпіди.**

Метаболізм ліпідів.  $\beta$ -окиснення жирних кислот. Синтез кетонових тіл. Біосинтез жирних кислот.

## **Змістовий модуль 6. Обмін білків і амінокислот.**

### **Тема лекційного заняття 1. Білки.**

Метаболізм білків. Біологічна (харчова) цінність білка. Повноцінні білки. Перетравлення білків у шлунково-кишковому тракті. Гниття білків у кишечнику. Обмін амінокислот.

### **Тема лекційного заняття 2. Білки.**

Метаболізм білків. Орнітиновий цикл Кребса-Хенселейта.

### **Тема лекційного заняття 3. Нуклеїнові кислоти.**

Метаболізм нуклеїнових кислот. Хімічний склад нуклеїнових кислот. Біосинтез нуклеотидів. Регуляція біосинтезу нуклеотидів. Розпад пуринових і піримідонових азотистих основ.

### **Тема лекційного заняття 4. Гормони.**

Гормони. Загальна характеристика гормонів. Класифікація. Механізм дії гормонів.

### **Тема лекційного заняття 5. Біохімія крові.**

Біохімія крові. Фактори згортання крові. Механізм згортання крові. Антизгортальна і фібринолітична системи крові.

### **Тема лекційного заняття 6. Обмін речовин.**

Обмін речовин як єдине ціле.

## Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів<br>і тем   | Кількість годин |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
|--|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
|  | денна форма     |              |   |     |     |      | заочна форма |              |    |     |     |      |
|  | усього          | У тому числі |   |     |     |      | усього       | У тому числі |    |     |     |      |
|  |                 | л            | п | Лаб | інд | С.р. |              | л            | п  | Лаб | інд | С.р. |
| 1  | 2               | 3            | 4 | 5   | 6   | 7    | 8            | 9            | 10 | 11  | 12  | 13   |
| Вступ. Історія розвитку біохімії.  | 4               |              |   |     |     | 4    |              |              |    |     |     |      |
| Правила роботи та техніка безпеки в лабораторії.<br>Обладнання, посуд, реактиви          | 8               |              |   | 4   |     | 4    |              |              |    |     |     |      |
| Будова живої клітини.  | 4               |              |   |     |     | 4    |              |              |    |     |     |      |
| Фізико-хімічні методи дослідження в біохімії.  | 8               |              |   | 2   |     | 6    |              |              |    |     |     |      |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>  | <b>24</b>       |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| <b>Змістовий модуль 2. Вуглеводи і ліпіди.</b>   |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Вуглеводи.   | 34              | 2            |   | 8   |     | 24   |              |              |    |     |     |      |
| Ліпіди.  | 26              | 2            |   | 4   |     | 20   |              |              |    |     |     |      |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>  | <b>60</b>       |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| <b>Змістовий модуль 3. Білки і амінокислоти, амідні кислот і нуклеїнові кислоти.</b>     |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Білки і амінокислоти.  | 20              | 2            |   | 4   |     | 14   |              |              |    |     |     |      |
| Нуклеїнові кислоти.<br>Амідні кислот.  | 20              | 2            |   | 4   |     | 14   |              |              |    |     |     |      |
| <b>Разом за змістовим модулем 3</b>  | <b>40</b>       |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| <b>Змістовий модуль 4. Вода і водний обмін. Мінеральні речовини. Вітаміни. Ферменти.</b> |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Вода і водний обмін.   | 2               | 2            |   |     |     | 4    |              |              |    |     |     |      |
| Мінеральні речовини.   | 6               | 2            |   | 4   |     | 4    |              |              |    |     |     |      |
| Вітаміни.  | 6               | 2            |   | 4   |     | 4    |              |              |    |     |     |      |
| Ферменти.  | 6               | 2            |   | 4   |     | 6    |              |              |    |     |     |      |
| <b>Разом за змістовим модулем 4</b>  | <b>20</b>       |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| <b>Змістовий модуль 5. Обмін вуглеводів і ліпідів.</b>                                   |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Метаболізм.  | 2               | 2            |   |     |     | 24   |              |              |    |     |     |      |
| Обмін вуглеводів.  | 8               | 4            |   | 4   |     | 10   |              |              |    |     |     |      |
| Обмін ліпідів.   | 6               | 2            |   | 4   |     | 10   |              |              |    |     |     |      |
| <b>Разом за змістовим модулем 5</b>  | <b>16</b>       |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| <b>Змістовий модуль 6. Обмін білків і амінокислот.</b>                                   |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |

|                                     |            |           |  |           |  |            |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|------------|-----------|--|-----------|--|------------|--|--|--|--|--|--|
| Обмін білків.                       | 8          | 2         |  | 6         |  | 8          |  |  |  |  |  |  |
| Нуклеїнові кислоти.                 | 4          |           |  | 4         |  | 6          |  |  |  |  |  |  |
| Гормони.                            | 4          | 2         |  | 2         |  | 6          |  |  |  |  |  |  |
| Біохімія крові.                     | 4          | 2         |  | 2         |  | 8          |  |  |  |  |  |  |
|                                     |            |           |  |           |  |            |  |  |  |  |  |  |
| <b>Разом за змістовим модулем 6</b> | <b>20</b>  |           |  |           |  |            |  |  |  |  |  |  |
| <b>Усього годин</b>                 | <b>180</b> | <b>30</b> |  | <b>60</b> |  | <b>180</b> |  |  |  |  |  |  |

### Теми лабораторно-практичних занять

| № з/п | Назва теми  | К-ть годин |
|-------|---|------------|
| 1.    | <b>Правила роботи та техніка безпеки в біохімічній лабораторії.</b> Прилади та обладнання біохімічної лабораторії. Посуд, реактиви, розчини.  | 4          |
| 2.    | <b>Фізико-хімічні методи дослідження в біохімії.</b> Одержання клітинних фракцій. Гомогенізація. Центрифугування. Розчини. Приготування розчинів у визначеній концентрації.   | 2          |
| 3.    | <b>Вуглеводи.</b> Доказ наявності гідроксильних груп в глюкозі. Окиснення альдегідної групи глюкози. Окиснення глюкози аміачним розчином оксиду срібла. Окиснення глюкози реактивом Фелінга. Реакція Селіванова на кетози.  | 4          |
| 4.    | <b>Вуглеводи.</b> Доказ наявності гідроксильних груп у дисахаридах. Перевірка відновлюючих властивостей дисахаридів. Гідроліз сахарози. Реакція крохмалю з йодом. Кислотний гідроліз крохмалю.  | 4          |
| 5.    | <b>Ліпіди.</b> Окиснення рослинних олій. Емульгування жирів. Одержання жирних кислот з мила. Утворення нерозчинного у воді мила.  | 4          |
| 6.    | <b>Білки і амінокислоти.</b> Визначення рН розчинів амінокислот. Дослідження амфотерних властивостей гліцину. Взаємодія гліцину з SiO. Взаємодія амінокислот з нінгідрином. Біуретова реакція на білок. Ксантопротеїнова реакція на білок. Сульфгідрильна реакція.  | 4          |
| 7.    | <b>Нуклеїнові кислоти. Амідні кислот.</b> Утворення солей сечовини з кислотами. Взаємодія сечовини з азотистою кислотою. Утворення біурету і біуретова реакція.   | 4          |
| 8.    | <b>Мінеральні речовини.</b> Кількісне визначення кальцію методом титрування. Визначення кальцію фотометричним методом. Визначення кальцію у сироватці крові трилонометричним титруванням у присутності мурексиду. Визначення фосфору методом Фіске-Суббароу. Визначення фосфору експрес-методом. Визначення загального фосфору.   | 4          |
| 9.    | <b>Вітаміни.</b><br>Дослідження жиророзчинних вітамінів: якісні реакція на вітамін А; якісні реакції на вітамін Е.; якісні реакції на вітамін К.<br>Дослідження водорозчинних вітамінів: якісна реакція на вітамін В і; якісна реакція на вітамін В <sub>2</sub> ; якісна реакція на вітамін В <sub>5</sub> ; якісна реакція на вітамін С; кількісне визначення вітаміну С. | 4          |
| 10.   | <b>Ферменти.</b> Вплив температури на активність ферментів. Вплив рН середовища на активність амілази. Специфічність дії ферментів. Визначення активності амілази. Вплив активаторів та інгібіторів на активність ферментів.  | 4          |
| 11.   | <b>Вуглеводи.</b> Визначення глюкози в крові орто-толуїдиновим методом. Визначення глюкози в крові ферментативним методом.  | 4          |

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
|     | Кількісне визначення глюкози в розчині по методу Фелінга. Фотометричне визначення глюкози ферментативним методом «Хромоглюкоза».   |           |
| 12. | <b>Ліпіди.</b> Визначення гліцерину у жирах. Визначення йодного числа жиру. Визначення кислотного числа жиру. Виділення фосфоліпідів.  | 4         |
| 13. | <b>Амінокислоти.</b> Розрахунок вмісту амінокислот. Якісні реакції на амінокислоти. Реакція на триптофан. Реакція на сульфурвмісні амінокислоти.   | 2         |
| 14. | <b>Білки.</b> Визначення білка біуретовим методом. Вплив температури і реакції середовища на розчинність білків. Осадження білків азотною кислотою. Осадження білків органічними кислотами. Осадження білків органічними розчинниками. | 4         |
| 15. | <b>Нуклеїнові кислоти.</b> Біуретова реакція на пептиди. Якісні реакції на вуглеводний компонент. Якісна реакція на наявність фосфорної кислоти. Проба на пуринові основи.   | 4         |
| 16. | <b>Гормони.</b> Вплив адреналіну на кількість цукру в крові. Вплив інсуліну на кількість цукру в крові. Якісні реакції на інсулін. Якісні реакції на адреналін. Якісна реакція на тироксин.  | 2         |
| 17. | <b>Біохімія крові.</b> Одержання сироватки крові. Одержання плазми крові.  | 2         |
|     | <b>Разом годин</b>   | <b>60</b> |

### Самостійна робота під керівництвом НПП

| № з/п | Назва теми  | К-ть годин |
|-------|---|------------|
| 1.    | Вивчити періоди розвитку біохімії. Замалювати хімічний лабораторний посуд. Правила першої медичної допомоги.        | 16         |
| 2.    | Будова клітини (схема). Структурні компоненти клітини.  | 12         |
| 3.    | Види фізико-хімічних досліджень в біохімії. Підготовка реферату.  | 12         |
| 4.    | Класифікація вуглеводів. Вивчення структурних формул.   | 24         |
| 5.    | Вуглеводи. Функції та структурні формули окремих представників.   | 24         |
| 6.    | Ліпіди. Схематичне зображення клітинної мембрани.   | 40         |
| 7.    | Схематичне зображення рівнів організації білкової молекули<br>Вивчити формули амінокислот.                          | 24         |
| 8.    | Структурна формула нуклеотидів і нуклеозидів. Вивчити структурні формули пуринових і піримідинових азотистих основ. | 12         |
| 9.    | Підготувати реферат на тему «Аміди кислот».   | 16         |
|       | <b>Разом</b>  | <b>180</b> |

## Методи навчання

Організація навчання у НУБіП України забезпечується засобами поєднання аудиторної і позааудиторної форм навчання, а саме:

- лекції;
- семінари;
- практичні заняття (лабораторні роботи, лабораторний практикум);
- самостійна аудиторна робота студентів;
- самостійна позааудиторна робота студентів;
- консультації;
- курсове проектування (курсіві роботи);
- дипломне проектування (дипломні роботи);
- усі види практик.

Для здійснення контролю за якістю знань та вмінь студентів використовуються:

- контрольні роботи;
- індивідуальні співбесіди;
- модулі;
- заліки;
- іспити;
- захист курсових і дипломних робіт;
- державні іспити;
- комплексний іспит за фахом.

Під час вивчення дисципліни «Біохімія» використовують наступні методи навчання:

- лекції;
- лабораторні заняття;
- самостійна аудиторна робота студентів;
- самостійна позааудиторна робота студентів.

При вивченні дисципліни лекція традиційно посідає одне з найбільш важливих місць у навчальному процесі.



Лекція (лат. *lectio* - читання) - це стрункий, логічно завершений, науково обґрунтований, послідовний і систематизований виклад певної наукової проблеми, теми чи розділу навчального предмету, ілюстрований за необхідністю наочністю та демонструванням дослідів. Лекція має органічно поєднуватися з іншими видами навчальних занять, слугувати підґрунтям для поглиблення і систематизації знань, які набуваються студентами у процесі аудиторної та позааудиторної навчальної роботи.

Сучасна лекція - це посвячення слухачів у процес сумісної наукової роботи, залучення їх до наукової творчості, а не тільки передавання наукової істини. Тому характерною особливістю сучасної лекції має бути діяльнісна основа, яка означає не механічне поєднання діяльності викладача і студента, а перш за все їх взаємодію у сумісному навчальному пошуці.

Лекція повинна забезпечувати:

- науковий виклад великого об'єму чітко систематизованої і концентрованої, методично грамотно опрацьованої сучасної наукової інформації;
- доказовість і аргументованість суджень;
- достатню кількість фактів, аргументів, прикладів, текстів чи документів, які підтверджують основні тези лекції;
- ясність, логічність і лаконічність викладу інформації;
- активацію навчально-пізнавальної діяльності слухачів різноманітними засобами;
- чітке окреслення кола запитань для самостійного опрацювання з посиланням на джерела інформації;
- аналіз різних поглядів на вирішення поставлених проблем;
- надання студентам можливості слухати, осмислювати і нотувати отриману інформацію;
- встановлення контакту з аудиторією та забезпечення ефективного зворотного зв'язку;
- педагогічно доцільне використання різноманітних засобів наочності;
- педагогічну завершеність (повне висвітлення наукової проблеми чи теми з логічними висновками).

Лабораторні заняття - форма навчального заняття, на якому педагог організовує детальний розгляд студентами окремих положень навчальної дисципліни «Біохімія» і формує уміння і навички їх практичного застосування шляхом виконання відповідно поставлених лабораторних завдань. У структурі лабораторного заняття домінує самостійна робота студентів.

Перелік тем лабораторних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни. Правильно організовані лабораторні заняття мають важливе виховне та практичне значення (реалізують дидактичний принцип зв'язку теорії з практикою) і орієнтовані на вирішення наступних завдань:

- поглиблення, закріплення і конкретизацію знань, отриманих на лекціях і в процесі самостійної роботи;
- формування практичних умінь і навичок, необхідних в майбутній професійній діяльності;
- розвитку умінь спостерігати та пояснювати явища, що вивчаються;
- розвитку самостійності тощо.

Консультації - форма навчання, у процесі якої студент отримує відповіді на конкретні запитання або пояснення складних для самостійного осмислення проблем. Консультації можуть бути індивідуальними або груповими, що проводяться перед модульною контрольною роботою, заліком чи іспитом. Правильно організована консультація допомагає студентам подолати труднощі, які виникли при самостійному опрацюванні матеріалу. Консультування вельми корисне і для студентів, які успішно навчаються, але мають намір поглибити і розширити знання. Викладач у цьому випадку має порадити, яку наукову літературу слід використовувати, як її краще опрацювати і використати і т.д.

Групові консультації проводяться:

- а) При необхідності детально проаналізувати питання, які були недостатньо висвітлені в лекціях або на практичних заняттях;
- б) З метою допомоги студентам у самостійній роботі, при підготовці до практичних робіт, підготовки до іспиту.

Характерною особливістю навчання у вищій школі є великий обсяг самостійної роботи студентів (СРС).

Самостійні роботи - це різноманітні види індивідуальної і колективної навчально-пізнавальної діяльності студентів, які здійснюються ними на навчальних заняттях або у позааудиторний час за завданнями викладача, під його керівництвом, але без його безпосередньої участі.

Згідно "Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах України" самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Навчальний час, відведений на СРС регламентується робочими планами ВНЗ і складає не менше  $1/3$  та не більше  $2/3$  загального об'єму навчального часу студента, відведеного для вивчення конкретної дисципліни.

### **Форми контролю**

Контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів є важливою складовою навчально - виховного процесу у вищому навчальному закладі.

Контроль (від фр. control) у дидактиці вищої школи слід розуміти як педагогічний супровід, спостереження і перевірку успішності навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Процес контролю, здійснюваний викладачем, передбачає декілька етапів:

- 1) перевірку (виявлення рівня отриманих студентами знань, умінь та навичок);
- 2) оцінювання (вимірювання рівня знань, умінь і навичок та порівняння їх з певними стандартами, окресленими вимогами навчальних програм);
- 3) облік (фіксація результатів у вигляді оцінок, балів, рейтингу в журналі, заліковій книжці, залікових чи екзаменаційних відомостях).

Контролюючи навчально-пізнавальну діяльність студентів, викладач спрямовує свої зусилля на вирішення наступних завдань:

- виявлення якості засвоєння навчального матеріалу, ступеня відповідності отриманих умінь і навичок цілям і завданням навчальної дисципліни;
- виявлення труднощів у засвоєнні студентами навчальної інформації та типових помилок з метою їх корекції та усунення;
- визначення ефективності організаційних форм, методів і засобів навчання;

- діагностування рівня готовності студентів до сприйняття нового матеріалу.

Педагогічний контроль виконує наступні функції:

- навчальну (освітню), яка полягає у тому, щоб контрольні заходи сприяли поглибленню, розширенню, удосконаленню та систематизації знань, вмінь та навичок студентів, забезпечували зворотній зв'язок у навчанні;

- діагностично - коригуючу, спрямовану на визначення рівня знань, вмінь і навичок, а також типових помилок, прогалин та утруднень у навчанні, причин неуспішності та забезпечення заходів по їх усуненню;

- оцінювальну, яка полягає у з'ясуванні стану знань, умінь і навичок як окремих студентів так і академічної групи в цілому, а також забезпечує облік і відкритість результатів контролю, що сприяє об'єктивному оцінюванню та кращому навчанню;

- стимулюючу, що передбачає схвалення досягнутих студентами успіхів та формування позитивної мотивації до навчання, систематичної навчально-пізнавальної діяльності, розвитку почуття відповідальності за її результативність;

- розвивальну, яка полягає у тому, що за умов систематичного, педагогічно доцільного контролю розвиваються пам'ять, увага, мислення, усне та письмове мовлення, здібності, пізнавальні інтереси, активність та самостійність студентів;

- виховну, спрямовану на формування дисциплінованості, організованості, вмінь самодисципліни, позитивного ставлення до навчання, формування потреби в постійній самоосвіті та самовдосконаленні;

- прогностично-методичну, яка стосується як викладача (який отримує досить точну інформацію щодо ефективності своєї діяльності), так і студентів, оскільки вибір оптимальної методики викладання, вдосконалення методів навчання, може суттєво вплинути на кінцевий результат - якість професійної підготовки випускника ВНЗ.

Використовуються такі види контролю: попередній, поточний, тематичний, підсумковий.

Попередній контроль здійснюється з метою виявлення рівня підготовленості студента до сприйняття нового матеріалу. Така перевірка може

проводитися у вигляді тестових завдань, письмових контрольних робіт, фронтального усного опитування на практичних заняттях, індивідуальних чи групових консультаціях.

Тематична перевірка знань спрямована на визначення рівня засвоєння студентами певної теми чи декількох взаємопов'язаних тем (модулів). Одним з основних завдань тематичної перевірки є створення передумов для осмислення та узагальнення достатньо великої за обсягом навчальної інформації. Для проведення тематичного контролю, який може здійснюватися на підсумковому семінарі, колоквиумі чи в процесі модульної або тематичної контрольної роботи, завдання добираються та конструюються таким чином, щоб усунути елементи випадковості та об'єктивно оцінити навчальні досягнення студентів за усіма розділами теми.

Підсумковий контроль має на меті перевірку рівня засвоєння знань, практичних умінь та навичок студентів за тривалий проміжок часу навчання семестр, за весь період навчання у ВНЗ. Мета підсумкового контролю знань полягає у виявленні структури і системи знань студентів. Складова такого контролю - семестровий контроль. Студента допускають до підсумкового контролю за умови виконання ним усіх видів робіт, передбачених навчальним планом на семестр з цієї дисципліни.

Іспит і залік - спеціальні засоби здійснення підсумкової перевірки та оцінювання академічних досягнень студентів.

Семестровий іспит і залік - форма підсумкового контролю з окремої навчальної дисципліни за семестр, що спрямована на перевірку засвоєння теоретичного та лабораторного матеріалу.

Іспити й заліки складають за екзаменаційними й заліковими білетами, затвердженими кафедрою. Викладач в обов'язковому порядку ознайомлює студентів зі змістом екзаменаційних і залікових питань.

Для здійснення контролю за якістю знань та вмінь студентів з дисципліни «Біохімія» використовуються наступні методи контролю:

- модульні тестові завдання;
- індивідуальні завдання;

- індивідуальні співбесіди;
- залік, іспит.

### **Розподіл балів, які отримують студенти.**

Співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка національна за результати складання |               |
|--------------------------------------|--|---------------|
|                                      | екзаменів                                  | заліків       |
| 90-100                               | Відмінно                                   | Зараховано    |
| 74-89                                | Добре                                      |               |
| 60-73                                | Задовільно                                 |               |
| 0-59                                 | Незадовільно                               | Не зараховано |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .

## **Методичне забезпечення**

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни

“Біохімія ”/ О.М. Тупицька, В.А. Томчук, Л.В. Кліх – К.: НУБіП України, 2023. – 120 с.

## **Рекомендована література:**

- – **основна;**

Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії/ В.А. Томчук, В.А.

Грищенко, Л.Г. Калачнюк, Л.В. Кліх, О.М. Тупицька та ін./ – К.: НУБіП України, 2020. – 441 с.

Біохімія у тваринництві / Л.В. Кліх, О.М. Тупицька / – К.: НУБіП України, 2016. – 408 с.

Фізіологія і біохімія гідробіонтів / О.М. Тупицька, Л.В. Кліх / – К.: НУБіП України, 2021. – 318 с.

- – **допоміжна.**

Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн.2. Біологічна хімія/Ю.І.Губський, І.В.Ніженковська, М.М.Корда та ін.; за ред. Ю.І.Губського, І.В.Ніженковської. – К.: ВСВ «Медицина», 2016. – 544 с.

Біологічна хімія: підручник / Ю.І.Губський. – Київ-Вінниця: Новакнига, 2011. – 664 с.

Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В.Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 702 с.

Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А.Л.Загайка, проф. К.В. Александрової. – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.

Біологічна хімія. Тести та ситуаційні задачі. / За ред. О.Я. Склярова. – Львів.: Вид-во ЛНМУ, 2015. – 436 с.

Губський Ю.І. Біологічна хімія / Ю.І. Губський. – Київ; Вінниця: Нова книга, 2009.

Гонський Я.І. Біологічна хімія: Лабораторний практикум. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001.

Кліх Л.В., Тупицька О.М "Біохімія у тваринництві" Навчальний посібник. – Київ, НУБіП України, 2016. – 520 с.

### **Інформаційні ресурси**

[https://repository.tdmu.edu.ua/bitstream/handle/1/8584/bio\\_chem.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.tdmu.edu.ua/bitstream/handle/1/8584/bio_chem.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[https://shron1.chtyvo.org.ua/Honskyi\\_YaI/Biokhimia\\_liudyny.pdf?PHPSESSID=41h7m67j3ftccad34k9cpgqpc7](https://shron1.chtyvo.org.ua/Honskyi_YaI/Biokhimia_liudyny.pdf?PHPSESSID=41h7m67j3ftccad34k9cpgqpc7)

<https://core.ac.uk/reader/144958710>

<https://lifelib.info/biochemistry/textbook/index.html>