

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра біологічної хімії

Навчальний рік 2020-2021

**СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ**

**БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ НОРМАЛЬНА ТА РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ**

Нормативний освітній компонент

Форма здобуття освіти	очна
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я» (шифр і назва галузі знань)
Спеціальність	227 «Фізична терапія та ерготерапія» (шифр і назва спеціальності)
Освітньо-професійна програма	«Фізична терапія, ерготерапія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Курс	Перший

## **РОЗРОБНИКИ СИЛАБУСУ**

1. Стеценко Світлана Олександрівна, доцент кафедри біологічної хімії, доцент, к.б.н.  
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, вчений ступінь)
2. Бондарева Алла Володимирівна, доцент кафедри біологічної хімії, доцент, к.б.н.  
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, вчений ступінь)

## ДАНІ ПРО ВИКЛАДАЧІВ, ЩО ВИКЛАДАЮТЬ ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

**Горбач Тетяна Вікторівна** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біологічної хімії.

Контактний тел.: 098 223 1340; E-mail: [v-gorbatch@yandex.ua](mailto:v-gorbatch@yandex.ua)

**Мартінова Світлана Миколаївна** - кандидат біологічних наук, асистент кафедри біологічної хімії.

Контактний тел.: 066 077 5804; E-mail: [biochem15@ukr.net](mailto:biochem15@ukr.net)

**Контактний тел. та E-mail кафедри:** тел. (057)707-73-71, [biochemistry-2012@i.ua](mailto:biochemistry-2012@i.ua)

**Очні консультації:** розклад та місце проведення за розкладом кафедри.

**Он-лайн консультації:** розклад та місце проведення за попередньою домовленістю з викладачем.

**Локація:** заняття проводяться в умовах головного корпусу ХНМУ, кафедра біологічної хімії.

## ВСТУП

**Силабус освітнього компоненту** «Біологічна хімія нормальна та рухової активності» складений відповідно до Освітньо-професійної програми (далі - ОПП) «Фізична терапія, ерготерапія» та Стандарту вищої освіти України (далі – Стандарт) перший (бакалаврський) рівень, галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 227 «Фізична терапія та ерготерапія».

**Опис освітнього компоненту (анотація):** освітній компонент «Біологічна хімія нормальна та рухової активності» викладається для здобувачів освіти першого курсу протягом двох семестрів. На вивчення освітнього компоненту відводиться 6,0 кредитів ЄКТС - 180 годин (98 годин аудиторних і 82 години самостійної роботи). Програма освітнього компоненту структурована на чотири розділи.

**Предметом вивчення освітнього компоненту:** є хімічний склад живих організмів (організму людини) та біохімічні перетворення, яким підлягають молекули, що входять до їх складу.

**Міждисциплінарні зв'язки:** «Біологічна хімія нормальна та рухової активності» як освітній компонент:

а) ґрунтується на вивченні здобувачами вищої освіти біології, фізики, хімії та інтегрується з цими освітніми компонентами;

б) закладає основи вивчення здобувачами освіти фізіології, патології, загальної та молекулярної фармакології, токсикології та пропедевтики клінічних дисциплін, що передбачає інтеграцію викладання з цими освітніми компонентами та формування умінь застосовувати знання, насамперед біохімічних процесів, які мають місце в організмі людини в нормі та при фізичних навантаженнях, в процесі подальшого навчання та професійної діяльності.

**Пререквізити.** Вивчення освітнього компоненту передбачає попереднє засвоєння програми з біології, фізики, органічної хімії.

**Постреквізити.** Основні положення освітнього компоненту мають застосовуватися при вивченні суміжних освітніх компонентів протягом наступних років навчання, підготовки до навчання у закладах вищої освіти на програмах другого освітньо-кваліфікаційного рівня вищої освіти.

**Посилання на сторінку навчальної дисципліни в MOODLE:**

<http://31.128.79.157:8083/course/index.php?categoryid=24>

## 1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

**1.1. Метою** вивчення освітнього компоненту «Біологічна хімія нормальна та рухової активності» є оволодіння майбутніми фахівцями необхідними знаннями біохімічних основ життєдіяльності організму людини в нормі та основних закономірностей біохімічної адаптації організму при систематичних фізичних навантаженнях.

**1.2 Основними завданнями** вивчення освітнього компоненту «Біологічна хімія нормальна та рухової активності» є: навчити сутності та значенню основних хімічних процесів, що відбуваються в клітинах та тканинах живого організму при різних його станах; сформувати у здобувачів

освіти науковий світогляд та розуміння змін у стані обміну речовин та функцій організму при систематичних фізичних навантаженнях; підготувати майбутніх фахівців до вміння використовувати біохімічні знання для вирішення педагогічних, методичних, дослідницьких задач в практичній діяльності.

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

**1.3.1. Вивчення освітнього компоненту забезпечує опанування здобувачами освіти компетентностей:**

- *інтегральної*: здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, пов'язані з фізичною терапією та ерготерапією, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням положень, теорій та методів медико-біологічних, соціальних, психолого-педагогічних наук.

- *загальних*: знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів); навички міжособистісної взаємодії; здатність працювати в команді; здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети; здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватися іноземною мовою; здатність планувати та управляти часом; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність діяти соціально відповідально та свідомо;

- *фахових*: здатність аналізувати будову, нормальний та індивідуальний розвиток людського організму та його рухові функції; здатність трактувати патологічні процеси та порушення і застосовувати для їх корекції придатні засоби фізичної терапії, ерготерапії.

**1.3.2. Вивчення освітнього компоненту забезпечує набуття здобувачами освіти наступних програмних результатів навчання (ПРН).**

ПРН 02. Спілкуватися усно та письмово українською та іноземною мовами у професійному середовищі, володіти фаховою термінологією та професійним дискурсом, дотримуватися етики ділового спілкування; складати документи, у тому числі іноземною мовою (мовами).

ПРН 03. Використовувати сучасну комп'ютерну техніку; знаходити інформацію з різних джерел; аналізувати вітчизняні та зарубіжні джерела інформації, необхідної для виконання професійних завдань та прийняття професійних рішень.

ПРН 04. Застосовувати у професійній діяльності знання біологічних, медичних, педагогічних та психосоціальних аспектів фізичної терапії та ерготерапії.

ПРН 18. Оцінювати себе критично, засвоювати нову фахову інформацію, поглиблювати знання за допомогою самоосвіти, оцінювати й представляти

власний досвід, аналізувати й застосовувати досвід колег.

**1.3.3.** Вивчення освітнього компоненту забезпечує набуття здобувачами освіти наступних **соціальний навичок (Soft skills)**: комунікативність (реалізується через: метод роботи в групах та мозковий штурм під час аналізу біохімічних кейсів, метод презентації результатів самостійної роботи та їх захисту в групі); робота в команді (реалізується через: метод роботи в групах та мозковий штурм під час аналізу біохімічних кейсів); конфлікт-менеджмент (реалізується через: ділові ігри); тайм-менеджмент (реалізується через: метод самоорганізації під час аудиторної роботи в групах та самостійної роботи); лідерські навички (метод презентації результатів самостійної роботи та їх захисту в групі).

## 2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь, ОПП	Характеристика освітнього компоненту	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів - 6,0	Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я» (шифр і назва)	Нормативний	
Загальна кількість годин – 180	Спеціальність: 227 «Фізична терапія та ерготерапія» (шифр і назва)	<b>Рік підготовки:</b>	
		1-й	
		<b>Семестр</b>	
		1-й	2-й
Годин для денної форми навчання: аудиторних – 98 самостійної роботи – 82	Освітній ступінь: перший (бакалаврський) ОПП: «Фізична терапія, ерготерапія»	<b>Лекції</b>	
		14 год.	14 год.
		<b>Практичні</b>	
		36 год.	34 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		42 год.	40 год.
<b>Вид контролю:</b> <i>іспит</i>			

### 2.1. Опис освітнього компоненту

#### 2.1.1. Лекції

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Види лекцій
1.	Введення в біохімію. Хімічний склад організму людини.	2	
2.	Біохімія ферментів.	2	
3.	Біохімія вітамінів.	2	
4.	Біохімія гормонів.	2	

5.	Біоенергетичні процеси: біологічне окиснення, окисне фосфорилювання, синтез АТФ. Основні закономірності обміну речовин. Загальні шляхи катаболізму: окисне декарбосилування пірувату, цикл трикарбонових кислот.	2	Інформаційна (тематична)	
6.	Обмін вуглеводів.	2		
7.	Обмін ліпідів.	2		
8.	Травлення та всмоктування білків. Загальні шляхи перетворення амінокислот. Обмін амоніаку.	2		
9.	Специфічний обмін амінокислот. Функції та обмін нуклеотидів.	2		
10.	Водно-сольовий і мінеральний обмін. Регуляція. Порушення.	2		
11.	Біохімія крові.	2		
12.	Біохімія нирок і сечі. Фізико-хімічні властивості та хімічний склад сечі в нормі. Патологічні компоненти сечі. Біохімічне дослідження сечі.	2		
13.	Біохімія м'язової тканини. Енергетика м'язової діяльності.	2		
14.	Динаміка біохімічних процесів при м'язовій діяльності.	2		
<b>Всього годин</b>		<b>28</b>		

### 2.2.2. Семінарські заняття

Не передбачені навчальним планом.

### 2.2.3. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
1	2	3	4	5
1.	Введення в біохімію. Хімічний склад організму людини.	4	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.

1	2	3	4	5
2.	Основи біокаталізу. Будова і фізико-хімічні властивості ферментів. Класифікація та номенклатура ферментів. Механізм дії та визначення активності ферментів.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.
3.	Регуляція ферментативних процесів. Інгібітори та активатори ферментів. Медична ензимологія.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.
4.	Загальна характеристика вітамінів. Жиророзчинні вітаміни.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.
5.	Водорозчинні вітаміни. Вітаміноподібні речовини. Антивітаміни.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеофільми), практичні (самостійна робота, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання.
6.	Загальна характеристика гормонів. Гормони гіпоталамо-гіпофізарної системи. Гормони білково-пептидні та похідні амінокислот.	4	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.



1	2	3	4	5
7.	Гормони стероїдної природи. Ейкозаноїди.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь та інші.
8.	<i>Підсумкова контрольна робота за розділом 1.</i>	2	Наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація), практичні (самостійна робота, тестові завдання).	Усне опитування; письмове опитування; тестовий контроль.
9.	Біоенергетичні процеси: біологічне окиснення, синтез АТФ. Інгібітори і роз'єднувачі окисного фосфорилювання.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання та інші.
10.	Основні закономірності обміну речовин. Загальні шляхи катаболізму: окисне декарбоксилування пірувату, цикл трикарбонових кислот (цикл Г. Кребса).	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.
11.	Травлення і всмоктування вуглеводів у ШКТ. Обмін глікогену. Анаеробне та аеробне окиснення глюкози. Глюконеогенез.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь та інші.
12.	Пентозофосфатний шлях окиснення глюкози. Метаболізм фруктози та галактози. Регуляція та порушення обміну вуглеводів.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.

1	2	3	4	5
13.	Травлення й всмоктування ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Ресинтез триацилгліцеролів у кишечнику. Транспортні форми ліпідів. Обмін триацилгліцеролів.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.
14.	Обмін вищих жирних кислот та кетонових тіл. Обмін гліцеролу.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати та інші.
15.	Обмін холестеролу. Регуляція та порушення обміну ліпідів.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, виступ та інші.
16.	<i>Підсумкова контрольна робота за розділом 2.</i>	2	Наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація), практичні (самостійна робота, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль.
17.	Травлення білків у ШКТ. Гниття білків. Тканинний протеоліз. Амінокислотний пул тканин. Загальні шляхи перетворення амінокислот.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь.
18.	Обмін амоніаку: джерела, механізми знешкодження, транспортні форми. Орнітиновий цикл. Утворення амонійних солей у нирках.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати та інші.

1	2	3	4	5
19.	Специфічний обмін амінокислот. Шляхи обміну безнітрогенового залишку амінокислот; зв'язок з циклом Кребса. Обмін креатину та його порушення.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати та інші.
20.	Функції та обмін нуклеотидів, його порушення. Аналіз кінцевих продуктів нітрогенового обміну.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні.	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль.
21.	Водно-сольовий і мінеральний обмін. Регуляція. Порушення.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.
22.	<i>Підсумкова контрольна робота за розділом 3.</i>	2	Наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація), практичні (самостійна робота, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль.
23.	Функції крові. Фізико-хімічні властивості і хімічний склад крові. Буферні системи, механізм дії та роль у підтримці кислотно-лужного стану організму. Білки плазми крові, їх роль.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.
24.	Біохімічний склад крові в нормі та при патології. Ферменти плазми крові. Небілкові органічні речовини плазми крові. Неорганічні компоненти плазми крові.	2	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.

1	2	3	4	5
25.	Біохімія нирок і сечі. Фізико-хімічні властивості та хімічний склад сечі в нормі. Патологічні компоненти сечі. Біохімічне дослідження сечі.	4	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.
26.	Біохімія м'язової тканини.	4	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.
27.	Енергетика м'язової діяльності.	4	Вербальні (розповідь-пояснення, бесіда, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання, реферати; доповідь; виступ на задану тему та інші.
29.	<i>Підсумкова контрольна робота за розділом 4.</i>	2	Наочні (ілюстрація, демонстрація, презентація), практичні (самостійна робота, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль.
	<b>Всього годин</b>	<b>70</b>		

#### 2.2.4. Лабораторні заняття

Не передбачені навчальним планом.

## 2.2.5. Самостійна робота

№ з/п	Т е м а/питання	Кіль- кість годин	Методи навчання	Форми контролю
1	2	3	4	5
<b>Розділ 1. Хімічний склад організму людини. Регулятори обміну речовин.</b>				
1.	<b>Тема 1.</b> Зв'язок біохімії з іншими медико-біологічними науками. Біохімічна лабораторна діагностика. Світова історія біохімії та розвиток біохімічних досліджень в Україні.	2	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
2.	<b>Тема 2.</b> Олігомерні білки-ферменти, мультиензимні комплекси та мембранно-асоційовані ферменти. Ізоферменти: особливості структури, локалізації синтезу в організмі людини (на прикладі ізоферментів лактатдегідрогенази, креатинфосфокінази); роль в діагностиці захворювань. Методи виділення ферментів з біооб'єктів, їх фракціонування і аналіз активності ферментів. Методи визначення активності ферментів.	2	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
3.	<b>Тема 3.</b> Застосування ензимодіагностики в кардіології, гепатології, нефрології, урології, онкології, пульмонології, ортопедії, тощо. Порушення перебігу ферментативних процесів: спадкові та набуті ензимопатії, уроджені вади метаболізму, їх клініко-лабораторна діагностика. Ензимотерапія; фармакологічне застосування ферментів шлунково-кишкового тракту, згортальної та фібролітичної систем крові, калікреїн-кінінової та ренін-ангіотензинової систем. Інгібітори ферментів як лікарські засоби.	2	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
4.	<b>Тема 4.</b> Історія відкриття вітамінів, роль вчених у розвитку вітамінології. Екзогенні та ендогенні гіпо- та авітамінози. Клініко-біохімічні аспекти авітамінозів. Вітамін F (комплекс поліненасичених вищих жирних кислот): структура компонентів комплексу, участь в обміні речовин; джерела, добова потреба, симптоми недостатності.	2	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.

1	2	3	4	5
5.	<b>Тема 5.</b> Загальна характеристика вітаміноподібних речовин; роль карнітину, убіхінону та ліпосвої кислоти в метаболізмі речовин. Антивітаміни; особливості структури і дії; використання в медицині.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
6.	<b>Тема 6.</b> Методи дослідження гормонів. Місце гормонів у механізмах саморегуляції, що підтримують динамічну сталість внутрішнього середовища організму. Сімейство проопіомеланокортину (ПОМК) – продукти процесингу ПОМК (адренкортикотропін, ліпотропіни, ендорфіни). Гормони травного каналу: гастрин, секретин, холецистокінін. Загальна характеристика гормонів вілочкової залози; їх структура та роль.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
7.	<b>Тема 7.</b> Клінічне застосування аналогів та антагоністів гормонів статевих залоз. Біологічні та фармакологічні властивості ейкозаноїдів, їх клінічне застосування; ацетилсаліцилова кислота та інші нестероїдні протизапальні засоби як інгібітори синтезу простагландинів.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль.
<b>Розділ 2. Обмін енергії. Обмін вуглеводів і ліпідів.</b>				
8.	<b>Тема 1.</b> АТФ-синтетаза мітохондрій, будова та принципи функціонування. Хеміосмотична теорія окисного фосфорилювання. Шляхи синтезу АТФ в клітинах. Регулювання тканинного дихання. Дихальний контроль. Порушення синтезу АТФ за умов дії на організм людини патогенних факторів хімічного, біологічного та фізичного походження.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
9.	<b>Тема 2.</b> Екзергонічні та ендергонічні біохімічні реакції; роль АТФ та інших макроергічних фосфатів у спряженні процесів, що протікають з вивільненням та запасанням енергії. Методи вивчення обміну речовин.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.

1	2	3	4	5
10.	<b>Тема 3.</b> Роль вуглеводів у життєдіяльності організму. Найважливіші представники вуглеводів організму, їх хімічна будова, властивості, біологічне значення. Енергетична цінність вуглеводів. Добова потреба людини у вуглеводах. Глюкоза крові. Регуляція її рівня в крові. Методи визначення вмісту глюкози в крові та сечі, їх значення. Спиртове та інші види бродіння. Стадії аеробного окиснення глюкози. Взаємовідношення анаеробного і аеробного шляхів окиснення глюкози. Ефект Пастера. Взаємозв'язок та реципрокна регуляція гліколізу і гліюконеогенезу в організмі. Глюкозо-лактатний і глюкозо-аланіновий цикли.	2	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
11.	<b>Тема 4.</b> Глікозаміноглікани: структура, роль; загальні уявлення про метаболізм. Ефекти і механізми впливу глюкагону, адреналіну, глюкостероїдів, соматотропіну та інсуліну на рівень глюкози в крові. Зміни обміну вуглеводів при гіпоксичних станах. Порушення вуглеводного обміну, пов'язані з недостатністю дисахаридів (лактази, мальтази, сахарази). Спадкові порушення обміну глікогену (глікогенози та аглікогенози).	2	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
12.	<b>Тема 5.</b> Ліпіди: біологічна роль, класифікація, структура і функції простих ліпідів, структура і функції складних ліпідів (фосфоліпідів і гліколіпідів). Ресинтез жиру в епітеліальних клітинах кишечника; його значення; роль $\beta$ -МАГ в цьому процесі.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
13.	<b>Тема 6.</b> Перетворення гліцеролу: окиснення до $\text{CO}_2$ і $\text{H}_2\text{O}$ ; перетворення на вуглеводи.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання.
14.	<b>Тема 7.</b> Регуляція обміну ліпідів. Патології ліпідного обміну: стеаторея, ожиріння, атеросклероз, гіперліпопротеїнемія. Порушення обміну ліпідів при ожирінні, цукровому діабеті.	2	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати та ін.

1	2	3	4	5
<b>Розділ 3. Обмін білків і нуклеїнових кислот. Водно-сольовий і мінеральний обмін.</b>				
15.	<b>Тема 1.</b> Клініко-діагностичне значення аналізу шлункового соку. Фактори ризику утворення виразки та пухлин шлунка. Діагностичне значення якісного визначення молочної кислоти у шлунковому соку. Схема основних шляхів надходження та використання амінокислотного пулу тканин; основні класи органічних сполук, що утворюються з амінокислот. Дезамінування амінокислот серину, треоніну, цистеїну та гістидину.	2	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
16.	<b>Тема 2.</b> Роль аланіну в транспорті амоніаку. Утворення амонійних солей у нирках, значення процесу.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
17.	<b>Тема 3.</b> Фізіологічне значення та регуляція процесів гліоконеогенезу з амінокислот. Кетогенні та гліко-кетогенні амінокислоти. Схема шляхів обміну аргініну; оксид азоту як продукт обміну аргініну, його роль в організмі. Схема шляхів обміну дикарбонових амінокислот.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
18.	<b>Тема 4.</b> Нуклеотиди, їх структура та роль в організмі. Травлення й всмоктування нуклеопротеїнів. Взаємозв'язок між обміном білків та нуклеїнових кислот. Кінцеві продукти катаболізму простих і складних білків (нуклеопротеїнів). Нітрогеновий баланс, його види.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
19.	<b>Тема 5.</b> Гуморальна регуляція водно-сольового обміну. Фосфатно-кальцієвий обмін, роль гормонів та вітамінів в його регуляції.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.



1	2	3	4	5
<b>Розділ 4. Біохімія крові та сечі. Біохімія м'язової діяльності..</b>				
20.	<b>Тема 1.</b> Імуноглобуліни крові, структура, функції. Білки гострої фази, клініко-діагностичне значення їх визначення.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
21.	<b>Тема 2.</b> Неорганічні компоненти крові: вміст, роль.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
22.	<b>Тема 3.</b> Функції нирок та особливості обміну речовин в них. Біохімічні механізми регуляції функції нирок.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
23.	<b>Тема 5.</b> Біоенергетика м'язової тканини; джерела АТФ; роль креатинфосфату у забезпеченні енергією м'язового скорочення. Зміни в м'язах при м'язовій дистрофії, гіподинамії, авітамінозі Е.	4	Вивчення та аналіз базової та допоміжної літератури, відеороліки, відеофільми, вебінар, віртуальна консультація.	Усне опитування; творчі завдання; індивідуальні завдання; реферати; самоконтроль; доповідь; виступ та ін.
<b>Всього годин самостійної роботи</b>		<b>82</b>		

### 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

#### 3.1. Оцінювання поточної навчальної діяльності (ПНД)

Оцінку «ВІДМІННО» одержує здобувач вищої освіти, який приймав активну участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дав не менше 90% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, без помилок вирішив ситуаційні задачі, виконав практичну роботу, оформив протокол, повністю обґрунтував одержані результати.

Оцінку «ДОБРЕ» одержує здобувач вищої освіти, який приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дав не менше 75% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився

окремих незначних помилок при вирішенні ситуаційних задач, виконав практичну роботу та оформив протокол, але не повно обґрунтував одержані дані.

Оцінку «ЗАДОВІЛЬНО» одержує здобувач вищої освіти, який не приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання, з помилками вирішує ситуаційні задачі, виконав практичну роботу та оформив протокол, але не повно обґрунтував одержані дані.

Оцінку «НЕЗАДОВІЛЬНО» одержує здобувач вищої освіти, який не приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них, не виконав практичну роботу і не оформив протокол, не може інтерпретувати її результати.

Під час оцінювання засвоєння кожної навчальної теми дисципліни (ПНД) та підсумкового заняття (ПЗ) здобувачу вищої освіти виставляється оцінка за традиційною 4-бальною системою: «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно».

*Підсумкова контрольна робота за розділом* здійснюється відповідно до конкретних цілей розділів навчальної дисципліни. У межах контрольної роботи перевіряється також ступінь засвоєння матеріалу для самостійного вивчення.

*Оцінювання підсумкового заняття:* 1) вирішення базових тестових завдань, які охоплюють зміст навчального матеріалу підсумкового заняття (90,5% вірно вирішених завдань); 2) оцінювання засвоєння практичних навичок (критерії оцінювання – «виконав» або «не виконав»); 3) вирішення теоретичних питань, що входять до даного ПЗ (виставляється традиційна оцінка).

*Оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти:* засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу, перевіряється під час підсумкового заняття та іспиту.

*Оцінювання індивідуальних завдань здобувача вищої освіти:* бали за індивідуальні завдання одноразово нараховуються здобувачу вищої освіти тільки комісійно (комісія – зав. кафедри, завуч, викладач групи) лише за умов успішного їх виконання та захисту. У жодному разі загальна сума балів за ПНД не може перевищувати 120 балів.

Підсумковий бал за ПНД та ПЗ визначається як середнє арифметичне традиційних оцінок за кожне заняття та ПЗ, округлене до 2-х знаків після коми та перераховується у багатобальну шкалу за таблицею 1.

## Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала
5	120	4.45-4,49	107	3.91-3,94	94	3.37-3,4	81
4.95-4,99	119	4.41-4,44	106	3.87-3,9	93	3.33- 3,36	80
4.91-4,94	118	4.37-4,4	105	3.83- 3,86	92	3.29-3,32	79
4.87-4,9	117	4.33-4,36	104	3.79- 3,82	91	3.25-3,28	78
4.83-4,86	116	4.29-4,32	103	3.74-3,78	90	3.21-3,24	77
4.79-4,82	115	4.25- 4,28	102	3.7- 3,73	89	3.18-3,2	76
4.75-4,78	114	4.2- 4,24	101	3.66- 3,69	88	3.15- 3,17	75
4.7-4,74	113	4.16- 4,19	100	3.62- 3,65	87	3.13- 3,14	74
4.66-4,69	112	4.12- 4,15	99	3.58-3,61	86	3.1- 3,12	73
4.62-4,65	111	4.08- 4,11	98	3.54- 3,57	85	3.07- 3,09	72
4.58-4,61	110	4.04- 4,07	97	3.49- 3,53	84	3.04-3,06	71
4.54-4,57	109	3.99-4,03	96	3.45-3,48	83	3.0-3,03	70
4.5-4,53	108	3.95- 3,98	95	3.41-3,44	82	Менше 3	Недостатньо

### 3.2. Проведення та оцінювання іспиту.

Іспит здійснюється по завершенню вивчення дисципліни. До іспиту допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, а також не мають невідпрацьованих лекцій та практичних занять. Форма проведення іспиту є стандартизованою і включає контроль теоретичної та практичної підготовки.

1. Вирішення пакету тестових завдань на передостанньому занятті (критерій оцінювання – 100% вірно вирішених завдань, «склав - не склав»).
2. Оцінювання засвоєння практичних навичок (за критеріями «виконав», «не виконав»).
3. Оцінювання засвоєння теоретичних знань за таблицею 2.

Таблиця 2

#### Критерії оцінювання теоретичних знань

Кількість питань	«5»	«4»	«3»	Усна відповідь за білетами, які включають теоретичну частину дисципліни	За кожен відповідь здобувач вищої освіти одержує від 10 до 16 балів, що відповідає: «5» - 16 балів; «4» - 13 балів; «3» - 10 балів.
1	16	13	10		
2	16	13	10		
3	16	13	10		
4	16	13	10		
5	16	13	10		
	80	65	50		

Оцінку «ВІДМІННО» одержує здобувач вищої освіти, який дав ґрунтовні повні відповіді на всі теоретичні питання, без помилок вирішив ситуаційні задачі. Під час іспиту здобувач вищої освіти демонструє всебічне і глибоке засвоєння навчально-програмного матеріалу з усіх розділів; в повному об'ємі володіє теоретичними знаннями та практичними навичками; розуміє медичне значення дисципліни, її зв'язок з професійно-орієнтованими дисциплінами; засвоїв основну та додаткову літературу, лекційний курс.

Оцінку «ДОБРЕ» одержує здобувач вищої освіти, який дав повні

відповіді на всі теоретичні питання з незначними помилками, припустився окремих незначних помилок при вирішенні ситуаційних задач. Під час іспиту здобувач вищої освіти демонструє повне засвоєння навчально-програмного матеріалу з усіх розділів; добре володіє теоретичними знаннями та практичними навиками; розуміє загально-біологічне та медичне значення дисципліни, її зв'язок з професійно-орієнтованими дисциплінами; засвоїв основну навчальну літературу та лекційний курс.

Оцінку «ЗАДОВІЛЬНО» одержує здобувач вищої освіти, який не повністю відповів на теоретичні питання або припустився значних помилок; припустився значних помилок у при вирішенні ситуаційних задач. Під час іспиту здобувач вищої освіти демонструє засвоєння лише основ навчально-програмного матеріалу; оволодів не всіма практичними навиками; не може самостійно пояснити зв'язок біохімії з іншими професійно-орієнтованими дисциплінами; не в повному обсязі засвоїв навчальну літературу та лекційний курс.

Оцінку «НЕЗАДОВІЛЬНО» одержує здобувач вищої освіти, який припустився грубих помилок у відповідях на теоретичні запитання або взагалі не дав відповідей на них; відповідях на ситуаційні задачі. Під час іспиту здобувач вищої освіти демонструє відсутність систематичних знань та умінь, не володіє практичними навичками, допускає принципові помилки у відповідях на теоретичні питання та при вирішенні ситуаційних задач, не засвоїв основну навчальну літературу та лекційний курс.

### **3.3. Оцінка з освітнього компоненту**

Оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне балів за два семестри, які переводяться у 120-бальну шкалу ЄСТС з додаванням балів, одержаних безпосередньо на іспиті. Максимальна кількість балів, яку здобувач вищої освіти може набрати за вивчення дисципліни – 200 балів, у тому числі максимальна кількість балів за поточну навчальну діяльність – 120 балів, а також максимальна кількість балів за результатами іспиту – 80 балів. Мінімальна кількість балів становить 120, у тому числі мінімальна поточна навчальна діяльність – 70 та за результатами іспиту 50 балів.

### **3.4. Технологія оцінювання освітнього компоненту**

Оцінювання результатів вивчення дисципліни проводить безпосередньо під час іспиту. Оцінка з дисципліни визначається як сума балів за ПНД та іспиту і становить мінімально – 120 балів, максимально – 200 балів.

Відповідність оцінок за 200 бальною шкалою, чотирибальною (національною) шкалою та шкалою ECTS наведено у таблиці 3:

Оцінка за 200 бальною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за чотирибальною (національною) шкалою
180-200	A	Відмінно
160-179	B	Добре
150-159	C	Добре
130-149	D	Задовільно
120-129	E	Задовільно
Менше 120	F, Fx	Незадовільно

## ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ (ІСПИТ)

### А. Теоретичні питання

1. Ферменти: роль, хімічна природа, загальні властивості, класифікація, номенклатура.
2. Механізми дії ферментів.
3. Ізоферменти, особливості будови та функціонування, значення в діагностиці захворювань.
4. Механізми регуляції активності ферментів.
5. Загальна характеристика вітамінів. Роль вітамінів в організмі людини. Класифікація за фізико-хімічними властивостями та клініко-фізіологічною дією. Провітаміни, формули відомих провітамінів.
6. Загальна характеристика гіпо- та авітамінозів, їх класифікація, причини виникнення.
7. Вітаміни групи А і  $\beta$ -каротин: структура, участь в обміні; джерела, добова потреба; гіпо- та гіпервітамінози.
8. Вітаміни групи Е: структура, участь в обміні речовин; джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
9. Вітаміни групи К: структура, участь в системі згортання крові; джерела, добова потреба. Аналоги та антагоністи вітаміну К як лікарські препарати.
10. Вітаміни групи D: структура, механізм дії в обміні кальцію та фосфатів; джерела, добова потреба. Гіповітаміноз у дітей та дорослих. Симптоми гіпервітамінозу.
11. Вітамін F: структура компонентів, участь в обміні речовин; джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
12. Вітамін B<sub>1</sub>: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності. Структура ТДФ.
13. Вітамін B<sub>2</sub>: будова, роль в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності. .
14. Вітамін B<sub>3</sub> (пантотенова кислота): будова, роль в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності. Охарактеризувати структуру HS-CoA.
15. Вітамін PP (нікотинова кислота, нікотинамід): будова, роль в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності. Структура НАД та НАДФ.
16. Вітамін B<sub>6</sub>: будова, роль в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності. Структура ПАЛФ.
17. Вітамін H: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
18. Вітамін B<sub>9</sub>: будова, роль в обміні, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
19. Вітамін B<sub>12</sub>: будова, роль в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.

20. Вітамін С: будова, роль в обміні речовин, джерела, симптоми недостатності. Профілактична та лікувальна дози.
21. Вітамін Р: будова, біологічні властивості, прояви недостатності, джерела, добова потреба.
22. Загальна характеристика вітаміноподібних речовин. Антивітаміни.
23. Гормони: загальна характеристика, класифікація, роль, механізм дії.
24. Гормони гіпоталамуса: структура, роль, механізм дії, зміна продукції.
25. Гормони передньої гіпофізи: соматотропін (СТГ), пролактин. Патологічні процеси, пов'язані з порушенням функції цих гормонів. Вазопресин та окситоцин: місце синтезу, будова, біологічні функції, порушення синтезу та секреції.
26. Інсулін: будова, біосинтез та секреція; вплив на обмін вуглеводів, ліпідів, амінокислот та білків. Рістстимулюючі ефекти інсуліну. Порушення синтезу та секреції.
27. Глюкагон: структура, роль в обміні речовин, порушення секреції.
28. Тиреоїдні гормони: структура, біологічні ефекти, механізм дії. Гіпо- та гіпертиреоз.
29. Катехоламіни: будова, біосинтез, фізіологічні ефекти, біохімічні механізми дії.
30. Стероїдні гормони кори наднирників – глюкокортикоїди та мінералокортикоїди; будова, властивості, механізм дії. Порушення функції залоз.
31. Жіночі та чоловічі статеві гормони: Фізіологічні та біохімічні ефекти.
32. Загальна характеристика гормонів травного каналу.
33. Структура та роль мелатоніну, місце синтезу, механізм дії, порушення.
34. Ейкозаноїди: будова, біологічні та фармакологічні властивості. Аспірин та інші нестероїдні протизапальні засоби як інгібітори синтезу простагландинів.
35. Загальні стадії внутрішньоклітинного катаболізму біомолекул: білків, вуглеводів, ліпідів.
36. ЦТК: локалізація, послідовність ферментативних реакцій, значення в обміні речовин. Енергетичний баланс.
37. Реакції біологічного окиснення; типи реакцій та їх роль. Ферменти біологічного окиснення
38. Сучасна теорія біологічного окиснення. Послідовність компонентів дихального ланцюга мітохондрій. Молекулярні комплекси внутрішніх мембран мітохондрій.
39. Окислювальне та субстратне фосфорилювання. Структура та роль АТФ. Пункти спряження транспорту електронів та фосфорилювання, коефіцієнт окисного фосфорилювання.
40. Інгібітори транспорту електронів та роз'єднувачі окисного фосфорилювання.
41. Шляхи утворення кінцевих продуктів метаболізму – води та вуглекислоти.

42. Мікросомальне окиснення: цитохром P-450; молекулярна організація ланцюга переносу електронів. Перекисне окиснення ліпідів: біологічне значення та роль у виникненні патологічних станів.
43. Основні вуглеводи їжі. Добова потреба у вуглеводах. Їх структура, травлення й всмоктування у шлунково-кишковому тракті.
44. Анаеробне окиснення глюкози: локалізація, загальна схема реакцій, роль, регуляція. Реакція гліколітичної оксидоредукції, її роль.
45. Аеробне окиснення глюкози: локалізація, загальна схема реакцій, роль, регуляція. Човникові механізми окиснення гліколітичного НАДН.
46. Окисне декарбоксілювання пірувату. Ферменти, коферменти та послідовність реакцій в мультиферментному комплексі.
47. Обмін глікогену. Регуляція. Порушення
48. Глюконеогенез: субстрати, локалізація, загальна схема реакцій, роль, регуляція.
49. Глюкозо-лактатний (цикл Корі) та глюкозо-аланіновий цикли.
50. Глюкоза крові (глюкоземія): нормоглікемія, гіпо- та гіперглікемії, глюкозурія. Цукровий діабет – патологія обміну глюкози. Гормональна регуляція концентрації та обміну глюкози крові.
51. Пентозофосфатний шлях окиснення глюкози: локалізація, схема процесу та біологічне значення.
52. Метаболічні шляхи перетворення фруктози та галактози; спадкові ензимопатії їх обміну.
53. Регуляція метаболізму вуглеводів та його порушення (цукровий діабет, зміни обміну вуглеводів при гіпоксичних станах, гіпоглікемія новонароджених, спадкові порушення обміну глікогену, фруктози та галактози, недостатність дисахаридаз, мукополісахаридози).
54. Основні ліпіди їжі. Добова потреба у ліпідах. Їх структура, травлення й всмоктування у шлунково-кишковому тракті. Ресинтез жиру в епітеліальних клітинах кишечника; його значення; роль  $\beta$ -МАГ у цьому процесі.
55. Реакції окиснення жирних кислот ( $\beta$ -окиснення): локалізація, загальна схема реакцій, роль. Роль карнітину. Енергетична цінність  $\beta$ -окиснення жирних кислот в клітинах.
56. Обмін гліцеролу: локалізація, загальні схеми реакцій, роль.
57. Кетогенез та кетоліз: локалізація, загальна схема реакцій, регуляція. Порушення.
58. Біосинтез вищих жирних кислот: локалізація, загальна схема реакцій, регуляція.
59. Біосинтез триацилгліцеролів: локалізація, загальна схема реакцій, роль, регуляція.
60. Обмін холестеролу: локалізація, схема реакцій, регуляція. Транспортні форми холестеролу.
61. Ліпопротеїни плазми крові: ліпідний та білковий (апопротеїни) склад. Гіперліпопротеїнемія.

62. Патології ліпідного обміну: атеросклероз, ожиріння, цукровий діабет, стеаторея.
63. Норми білка в харчуванні. Повноцінні та неповноцінні білки. Замінні, незамінні, умовно або частково замінні амінокислоти. Нітрогеновий баланс, його види.
64. Основні етапи ентерального обміну білків. Механізми всмоктування амінокислот у кишечнику. Порушення травлення білків в шлунково-кишковому тракті.
65. Гниття, механізми знешкодження продуктів гниття білків у кишечнику.
66. Тканинний протеоліз. Дія, властивості та класифікація катепсинів.
67. Схема основних шляхів надходження та використання амінокислотного пулу тканин. Основні класи органічних сполук, що утворюються з амінокислот.
68. Декарбоксилування амінокислот: ферменти, фізіологічне значення. Біогенні аміни: реакції утворення, роль. Механізми знешкодження біогенних амінів.
69. Основні шляхи дезамінування амінокислот в тканинах людини. Трансамінування. Механізм дії амінотрансфераз, їх роль в обміні амінокислот, клінічне значення визначення у крові.
70. Шляхи утворення амоніаку в організмі, його дія. Механізми тимчасового та кінцевого знешкодження амоніаку.
71. Орнітиновий цикл утворення сечовини у печінці: ферментні реакції, роль. Генетичні дефекти ферментів циклу (ензимопатії).
72. Схема шляхів обміну безнітрогенових залишків амінокислот в організмі, зв'язок з циклом Кребса. Глікогенні та кетогенні амінокислоти.
73. Обмін фенілаланіну та тирозину, порушення, шляхи корекції.
74. Обмін триптофану, порушення, шляхи корекції.
75. Обміну гліцину та серину. Глутатіон як продукт обміну амінокислот, його структура, роль.
76. Обмін аргініну. Оксид азоту як продукт обміну аргініну, роль.
77. Обмін сірковмісних амінокислот.
78. Обмін дикарбонових амінокислот.
79. Обмін валіну, лейцину, ізолейцину. Хвороба «кленового сиропу».
80. Обмін креатину, його роль, порушення. Креатинфосфокіназа: ізоформи, клініко-діагностичне значення їх визначення у сироватці крові.
81. Спадкові порушення обміну амінокислот та біохімічні методи їх визначення, можливість корекції.
82. Синтез та розпад пуринових та піримідинових нуклеотидів. Регуляція. Порушення та шляхи корекції.
83. Біологічне значення води, її вміст, стан в організмі, добова потреба. Властивості та біохімічні функції води. Розподіл та стан води в організмі.



84. Обмін води в організмі людини. Вікові особливості обміну води. Регуляція. Водний баланс організму та його види.
85. Функції мінеральних солей в організмі. Електролітний склад рідин організму, його регуляція.
86. Функції крові в життєдіяльності організму. Фізико-хімічні властивості крові, сироватки, лімфи: рН, осмотичний та онкотичний тиск, відносна щільність, в'язкість.
87. Кислотно-лужний стан крові, його регуляція, порушення. Буферні системи крові. Їх роль у підтримці кислотно-лужного стану в організмі. Порушення – ацидоз, алкалоз. Причини.
88. Основні фракції білків плазми крові. Гіпер-, гіпо-, дис- та парапротеїнемія, причини виникнення.
89. Ферменти крові, їх походження, клініко-діагностичне значення визначення.
90. Небілкові нітрогеномісні речовини. Загальний та залишковий нітроген крові. Клінічне значення визначення. Азотемія: види, причини, методи визначення.
91. Небілкові безнітрогенові компоненти крові. Клінічне значення визначення.
92. Неорганічні компоненти крові: вміст, роль.
93. Структура, роль та властивості гемоглобіну. Типи гемоглобіну. Гем, його структура та роль у функції гемоглобіну. Механізм участі гемоглобіну в транспорті  $O_2$  та  $CO_2$ . Патологічні форми гемоглобіну.
94. Функції нирок та особливості обміну речовин в них. Роль нирок у регуляції кислотно-лужного стану та водно-сольового обміну організму.
95. Загальні властивості та хімічний склад нормальної сечі. Значення дослідження в клініці.
96. Фізико-хімічні показники сечі: діурез, відносна густина, рН, запах, колір, прозорість. Значення їх дослідження. Можливі відхилення від норми. Клініко-діагностичне значення кількісного та якісного аналізу сечі.
97. Білок як патологічний компонент сечі. Можливі причини його появи. Методи визначення.
98. Глюкоза як патологічний компонент сечі. Причини глюкозурії. Методи визначення.
99. Креатин як патологічний компонент сечі. Можливі причини його появи. Методи визначення.
100. Кетонні тіла як патологічні компоненти сечі. Можливі причини кетонурії. Методи визначення.
101. Кров'яні пігменти (гемоглобін, метгемоглобін) як патологічні компоненти сечі. Можливі причини їх появи. Методи визначення.
102. Жовчні пігменти (білівердин, білірубін, уробіліноген, уробілін) як патологічні компоненти сечі. Можливі причини їх появи. Методи визначення.

103. Індикан як патологічний компонент сечі. Можливі причини його появи. Методи визначення.
104. Хімічний склад скелетних м'язів. Вміст води, білків, вуглеводів, ліпідів та мінеральних речовин у м'язовій тканині.
105. Макроергічні сполуки м'язів, концентрація та локалізація їх у м'язовому волокні.
106. Білки м'язів: міозин, актин, тропоміозин, тропонін, білки саркоплазми, білки м'язової стріми, білки ядер; їх властивості та роль в структурній організації м'язового волокна.
107. Роль іонів натрію, калію та кальцію, білків міофібрил, АТФ та АТФази у процесі м'язового скорочення. Взаємодія актинових та міозинових нитей у процесі скорочення.
108. Біоенергетика м'язової тканини; джерела АТФ; роль креатинфосфату у забезпеченні енергією м'язового скорочення.
109. Зміни в м'язах при м'язовій дистрофії, гіподинамії, авітамінозі Е.
110. Основні показники кисневого забезпечення організму: кисневий запит, киснева потреба, кисневий дефіцит, кисневий борг. Співвідношення аеробних і анаеробних процесів ресинтезу АТФ залежно від кисневого забезпечення організму, потужності та тривалості роботи.
111. Послідовність розвитку енергетичних процесів ресинтезу АТФ в організмі при переході від стану спокою до активної м'язової діяльності.
112. Біохімічні зміни в крові, м'язах, печінці при м'язовій діяльності в різних зонах потужності.

### **Б. Перелік практичних навичок**

1. Виявлення ферментів у біологічних об'єктах. Вивчення впливу температури та рН середовища на активність ферментів. Принцип. Практичне значення.
2. Визначення специфічності дії ферментів  $\alpha$ -амілази слини та сахарози дріжджів. Принцип. Практичне значення.
3. Якісні реакції на жирні та водорозчинні вітаміни. Принцип. Практичне значення.
4. Кількісне визначення вмісту вітаміну С у сечі та екстракті шипшини. Принцип. Практичне значення.
5. Розщеплення гідроген пероксиду каталазою крові. Визначення каталазного числа крові. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
6. Визначення активності сукцинатдегідрогенази м'язів та її конкурентного інгібування малою кислотою. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
7. Кількісне визначення гормонів імуноферментними методами з використанням моноклональних антитіл. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
8. Якісне визначення 17-кетостероїдів у сечі. Принцип. Практичне значення.

9. Визначення глюкози в сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
10. Визначення проміжних продуктів обміну вуглеводів – молочної та піровиноградної кислоти у біологічних субстратах. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
11. Кількісне визначення глюкози в крові глюкозооксидазним методом. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
12. Якісні реакції на жовчні кислоти. Принцип. Практичне значення.
13. Кількісне визначення вмісту  $\beta$ - і пре- $\beta$ -ліпопротеїнів та загальних ліпідів у сироватці крові. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
14. Якісні реакції на кетонові речовини (тіла) в сечі. Принцип. Практичне значення.
15. Визначення концентрації холестеролу у сироватці крові ферментативно за набором реактивів. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
16. Аналіз шлункового соку. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
17. Визначення наявності молочної кислоти (реакція Уффельмана). Принцип. Клініко-діагностичне значення.
18. Визначення активності аспаратамінотрансферази у сироватці крові за Кінгом. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
19. Кількісне визначення сечовини та амоніаку в біологічних рідинах. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
20. Якісна реакція на фенолпіровиноградну кислоту у сечі (проба Фелінга). Принцип. Практичне значення.
21. Визначення вмісту креатиніну в біологічних рідинах. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
22. Визначення вмісту сечової кислоти в біологічних рідинах за методом Мюллера та Зейферта. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
23. Кількісне визначення кальцію та неорганічного фосфору в сироватці крові. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
24. Кількісне визначення загального білка у сироватці крові біуретовим методом. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
25. Дослідження фізико-хімічних властивостей та хімічного складу нормальної сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
26. Якісні реакції на білок в сечі. Кількісне визначення білка в сечі за методом Брандберга-Стольнікова. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
27. Визначення глюкози в сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
28. Якісні реакції на кров у сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
29. Якісні реакції на жовчні пігменти в сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
30. Якісна реакція на індикан в сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.

### **15. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда, В.І. Жуков та

- ін.; за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. – К.: ВСВ «Медицина», 2016. – 544 с.
2. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
  3. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2015. – 706 с.
  4. Губський Ю.І. Біологічна хімія. Підручник. – Київ-Вінниця: Нова книга, 2007. – 656 с.
  5. Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 768 с.
  6. Porova L. Biochemistry / Porova L., Polikarova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
  7. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.

#### **Допоміжна**

1. Біохімія: підручник / за ред. проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
2. Шмиголь І. В. Збірник тестових завдань та задач з біохімії (статика) : [навч.-метод. посіб.] / Шмиголь І. В. ; Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. - Черкаси : ЧНУ, 2013. - 116 с.
3. Біологічна хімія: тести та ситуаційні задачі / Бондарчук Т., Гринчишин Н., Климишин Д., Кобилінська Л., Макаренко Т., Мазур О., Склярів О., Федевич Ю., Фоменко І., Хаврона О. – Л.: Вид-во ЛНМУ, 2015. – 454 с.
4. Маршал В. Дж. Клиническая биохимия / В. Дж. Маршал. — М. : БИНОМ, Невский диалект, 2011. - 408 с.
5. Боєчко Л.Ф. Основні біохімічні поняття, визначення та терміни: Навчальний посібник / Боєчко Л.Ф., Боєчко Л.О. – К.: Вища школа, 1993. – 528 с.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Stryer L. Biochemistry / Stryer L. – W.H. Freeman and Company, New York. – 1995. – 1064 p.

#### **16. Інформаційні ресурси**

1. <http://www.osvita.org.ua> – Освітній портал.
2. <http://nbuv.gov.ua> – сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.
3. <http://korolenko.kharkov.com> – сайт Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка.
4. <http://www.education.gov.ua> – офіційний сайт МОН України.
5. <http://www.knmu.kharkov.ua/> - сайт кафедри.
6. <http://libr.knmu.edu.ua> – сайт бібліотеки ХНМУ.