

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ  
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО

Кафедра біохімії та гігієни

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ ТА БІОХІМІЯ  
РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань 22 Охорона здоров'я

(шифр і назва)

Спеціальність 227 Терапія та реабілітація

(шифр і назва спеціальності)

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,

Факультет терапії та реабілітації

(назва інституту, факультету, відділення)

Робоча програма з дисципліни «Біологічна хімія та біохімія рухової активності» для студентів спеціальності 227 Терапія та реабілітація.

Розробники: канд. біол. наук, доц. Гашишин В.Р.; канд. наук з фіз. виховання і спорту, доц. Тимочко-Волошин Р.І.; д-р біол. наук, проф. Борецький Ю.Р.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біохімії та гігієни

Протокол №1 від «15» серпня 2024 року

Завідувач кафедри біохімії та гігієни

\_\_\_\_\_

(підпис)

проф. Борецький Ю. Р.  
(прізвище та ініціали)

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3		Дисципліна спеціалізації СВД	
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): 227 Терапія та реабілітація	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 90		3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 2	Рівень вищої освіти: бакалавр	<b>Лекції</b>	
		26 год.	-
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		-	
		<b>Лабораторні</b>	
		26 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		26 год.	-.
<b>Індивідуальні завдання:</b> 12 год.			
Вид контролю: залік			

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Біологічна хімія та біохімія рухової активності» є засвоєння студентами знань про біохімічні складові та процеси в організмі людини, тонку організацію м'язової тканини, механізми енергозабезпечення м'язової роботи та впливу дозованих фізичних навантажень на функціонування різних систем організму.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** роль водно-сольового балансу у життєдіяльності людини, будову вуглеводів, ліпідів, жирних кислот, амінокислот, білків та нуклеїнових кислот, вітамінів, коферментів; процеси катаболізму та анаболізму біополімерів, їх взаємозв'язок та перетворення, організацію м'язової тканини, механізми енергозабезпечення м'язової роботи та впливу дозованих фізичних навантажень на функціонування різних систем організму; біохімічні методи досліджень та основні прийоми обробки і аналізу експериментальних даних.

**вміти:** користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою; виконувати базові експериментальні роботи, які складають основу біохімічних досліджень; визначати реакцію середовища за допомогою різних індикаторів та приладів, визначати наявність білків, жирів, вуглеводів, фосфору неорганічного, креатиніну, кетонів тіл, сечовини; узагальнювати та систематизувати одержані результати, проводити їх аналіз та вміти формувати узагальнення; використовувати методи теоретичного та експериментального дослідження у практичній діяльності для вирішення прикладних завдань.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1.

### СТАТИЧНА І ДИНАМІЧНА БІОХІМІЯ

#### Тема 1. Вода в живих системах

Будова молекули води. Фізичні, хімічні властивості води. Вода як універсальний розчинник. Функціональні групи. Водно-дисперсні системи організму. Види транспортування речовин через напівпроникну мембрану. Активне і пасивне транспортування. Дифузія і осмос. Активна реакція середовища, водневий показник. Мінеральні речовини та їх роль в організмі.

Буферні системи організму, механізм їх дії. Зміни водно-сольового обміну під впливом фізичних навантажень. Функціонування буферних систем за фізичних навантажень різної інтенсивності. Ацидоз, алкалоз.

#### Тема 2 . Вуглеводи. Будова, властивості та біологічна роль

Класифікація вуглеводів. Функції вуглеводів. Будова молекули, структурні формули моносахаридів. Явище ізомерії. Будова та властивості мальтози, лактози, галактози. Основні полісахариди. Будова молекули та біологічна роль крохмалю, глікогену, клітковини.

#### Тема 3. Обмін вуглеводів

Розпад вуглеводів у травному тракті людини. Транспорт моносахаридів через клітинні мембрани в тонкому кишечнику. Гліколіз як джерело «швидкої» енергії для ресинтезу АТФ; загальнобіологічне значення гліколізу. Цикл

трикарбонових кислот та його значення. Біологічне окиснення (тканинне дихання). Продукція АТФ в дихальному ланцюгу. Транспорт електронів та протонів у ланцюгу біологічного окиснення при достатній і недостатній кількості кисню в організмі. Глюконеогенез – метаболічний шлях утворення глюкози з нецукрових вуглецевих субстратів.

#### **Тема 4. Ліпіди. Будова, властивості та біологічна роль**

Класифікація, біологічна роль та енергетична цінність ліпідів. Будова, класифікація та властивості жирних кислот. Важливі жирні кислоти, що входять до складу природних жирів. Значення ненасичених жирних кислот. Будова нейтральних жирів та їх фізико-хімічні властивості. Складні ліпіди. Будова та значення фосфоліпідів.

#### **Тема 5. Обмін ліпідів**

Ферментативний гідроліз жирів в травному тракті. Роль жовчних кислот у травленні. Транспортні форми ліпідів. Обмін жирів, окиснення жирних кислот. Роль печінки в обміні жирів.

Ліполіз – ферментативний гідроліз ліпідів. Біологічна роль розпаду жирів, вплив фізичних навантажень на процеси тканинного розпаду жирів. Синтез тригліцеридів. Окислення гліцерину і його зв'язок з гліколізом. Окиснення жирних кислот.

#### **Тема 6. Будова, властивості та біологічна роль білків**

Білки як біологічні складні полімери. Будова, властивості і класифікація амінокислот. Замінні та незамінні амінокислоти. Пептидний зв'язок і його утворення. Характеристика простих і складних білків. Фізико-хімічні властивості білків. Денатурація білків. Зворотні та незворотні реакції осадження білків.

#### **Тема 7. Обмін білків**

Ферментативний гідроліз білків в процесі травлення. Шляхи використання амінокислот в організмі. Загальні шляхи перетворення амінокислот: дезамінування, декарбоксілювання, трансамінування. Метаболізм аміаку. Знешкодження аміаку. Синтез сечовини (орнітиновий цикл).

#### **Тема 8 . Нуклеїнові кислоти**

Загальна характеристика, будова та біологічна роль нуклеїнових кислот. Будова ДНК та РНК. Біологічна роль ДНК та РНК. Реплікація, транскрипція, трансляція. Синтез білка. Основні генетичні поняття та відомості про геном людини. Розпад пуринових і піримідинових основ, сечова кислота.

#### **Тема 9. Ферменти**

Ферменти як біологічні каталізатори. Класифікація і номенклатура ферментів. Оптимальні умови дії ферментів. Специфічність дії ферментів. Структурно-функціональні особливості ферментів. Коферменти та ізоферменти. Активатори та інгібітори ферментів. Механізми та особливості ферментативного каталізу.

#### **Тема 10. Вітаміни**

Роль вітамінів у процесах життєдіяльності людини. Класифікація вітамінів. Джерела, будова та біологічна роль жиро- та водорозчинних вітамінів. Забезпеченість і потреба в них. Поняття про авітаміноз, гіповітаміноз, гіпервітаміноз, причини їх виникнення.

**Тема 11. Гормони**

Будова та класифікація гормонів. Механізм дії білково-пептидних та стероїдних гормонів.

**Тема 12. Інтеграція процесів обміну**

Молекулярні механізми, які забезпечують єдність та взаємозв'язок обміну речовин. Спільні шляхи перетворення окремих метаболітів. Взаємозв'язок (на субстратному та енергетичному рівнях) між обміном вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот.

## Змістовий модуль 2. БІОХІМІЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

**Тема 13. Біохімія м'язів і м'язового скорочення**

Класифікація, структура і функції м'язових волокон. Хімічний склад м'язової тканини. Білки скоротливого апарату. Біохімічні механізми м'язового скорочення. Біохімічні процеси в м'язах при розслабленні.

**Тема 14. Біоенергетичне забезпечення м'язової роботи**

Роль АТФ та інших макроергічних сполук у забезпеченні м'язового скорочення. Загальна характеристика механізмів ресинтезу АТФ. Креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ. Гліколітичний механізм ресинтезу АТФ. Міокіназний механізм ресинтезу АТФ. Аеробний шлях відновлення запасів АТФ. Послідовність залучення механізмів ресинтезу АТФ при різних фізичних навантаженнях та їх адаптація в процесі тренувань.

**Тема 15. Біохімічна характеристика втоми та особливості процесів відновлення після фізичного навантаження**

Біохімічні фактори втоми при виконанні вправ лікувальної фізкультури та при виконанні вправ помірної, великої, субмаксимальної і максимальної потужності. Динаміка біохімічних процесів відновлення після м'язової роботи. Послідовність відновлення енергетичних запасів після м'язової роботи. Усунення продуктів розпаду в період відпочинку після м'язової роботи. Суперкомпенсація та побудова програм фізичної реабілітації.

**Тема 16. Біохімічні основи адаптації до занять фізичною культурою**

Закономірності розвитку біохімічної адаптації. Суперкомпенсація. Біохімічне обґрунтування принципів тренування. Лікувальна фізкультура. Біохімічна характеристика тренуваного організму. Біохімічні зміни в організмі при розтренуванні і перетренуванні.

**Тема 17. Біохімічні та генетичні основи якостей рухової активності, шляхи її розвитку та удосконалення**

Біохімічна характеристика швидко-силових якостей. Успадкування певних ознак та епігенетичні механізми регуляції людського організму. Біохімічні основи розвитку та покращення швидко-силової підготовки. Біохімічні основи витривалості та фактори, що сприяють розвитку витривалості.

**Тема 18. Вікові та статеві особливості біохімічної адаптації до фізичного навантаження**

Біохімічні особливості ростучого організму і обґрунтування методик занять фізичною культурою і спортом з дітьми та підлітками. Біохімічні особливості



біологічна роль												
Тема 3. Обмін вуглеводів		2		2		2						
Тема 4. Ліпіди. Будова, властивості та біологічна роль		2		2								
Тема 5. Обмін ліпідів		2		2		2						
Тема 6. Будова, властивості та біологічна роль білків		2		2								
Тема 7. Обмін білків		2		2		2						
Тема 8. Нуклеїнові кислоти						2						
Тема 9. Ферменти		2										
Тема 10. Вітаміни.		2				2						
Тема 11. Гормони						2						
Тема 12. Інтеграція процесів обміну						2						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>50</b>	<b>18</b>		<b>16</b>		<b>16</b>						
Тема 13. Біохімія м'язів і м'язового скорочення.		2		2	2							
Тема 14. Біоенергетичне забезпечення м'язової роботи		2		2	2							
Тема 15. Біохімічна характеристика втоми та особливості процесів		1		2		2						



відновлення після фізичного навантаження												
Тема 16. Біохімічні основи адаптації до занять фізичною культурою		1		2	2							
Тема 17. Біохімічні та генетичні основи якостей рухової активності, шляхи її розвитку та удосконалення.		1			2	2						
Тема 18. Вікові та статеві особливості біохімічної адаптації до фізичного навантаження.		1			2							
Тема 19. Теоретико-методичні засади біохімічного контролю фізичної активності людини.				2	2	2						
Тема 20. Роль симпатoadреналової системи при адаптації організму людини до						2						

фізичних навантажень												
Тема 21. Біохімічна характеристика різновидів фізичної діяльності оздоровчого спрямування						2						
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<b>40</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>						
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>26</b>						

### 5. Лабораторні заняття

№ з/п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Характерні реакції органічних сполук із різними функціональними групами.	2	
2.	Визначення активної реакції та буферної ємності розчинів.	2	
3.	Якісні реакції на виявлення моносахаридів. Властивості дисахаридів і полісахаридів.	2	
4.	Визначення продуктів гліколізу в біологічних об'єктах.	2	
5.	Властивості ліпідів.	2	
6.	Ферментативний гідроліз ліпідів.	2	
7.	Кольорові реакції амінокислот та білків. Осадження білків із розчину.	2	
8.	Ферментативний гідроліз білків.		
9.	Біохімічний аналіз м'язової тканини.	2	
10.	Визначення неорганічного фосфору в сечі.	2	
11.	Визначення сечовини в сечі.	2	
12.	Визначення креатиніну в сечі.	2	

13.	Біохімічне дослідження сечі.	2	
<b>Усього годин</b>		<b>26</b>	

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назви тем та короткий зміст за навчальною програмою	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Вода в живих системах Розчини та їх фізико-хімічні властивості, способи вираження концентрації розчинів. Неелектроліти і електроліти. Теорії розчинів. Колігативні властивості розчинів	2	
2.	Обмін вуглеводів Пентозофосфатний шлях обміну вуглеводів, біологічне значення. Загальні аспекти біоенергетики (ентальпія, ентропія). Мітохондрії. Регуляція рівня цукру у крові.	2	
3.	Обмін ліпідів Воски. Будова бджолиного воску, спермацету, ланоліну. Будова та застосування фосфоліпідів. Протизапальні стероїди. Простагландини.	2	
4.	Обмін білків Утворення біогенних амінів. Метилування амінокислот. Загальні шляхи синтезу амінокислот. Шляхи використання амінокислот в організмі. Утворення та усунення аміаку в організмі.	2	
5.	Нуклеїнові кислоти Механізми епігенетичної регуляції експресії генів. Біосинтез білка та роль нуклеїнових кислот у цьому процесі.	2	
6.	Вітаміни Роль вітамінів у процесах життєдіяльності людини. Класифікація вітамінів. Будова та біологічна роль жиро- та водорозчинних вітамінів. Коферменти.	2	
7.	Гормони Будова та класифікація гормонів. Механізм дії білково-пептидних та стероїдних гормонів.	2	
8.	Інтеграція процесів обміну Молекулярні механізми, які забезпечують єдність та взаємозв'язок обміну речовин. Спільні шляхи перетворення окремих метаболітів. Взаємозв'язок (на субстратному та енергетичному рівнях) між обміном вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот.	2	
9.	Біохімічна характеристика втоми та особливості	2	

	процесів відновлення після фізичного навантаження Біохімічні фактори втоми при виконанні вправ лікувальної фізкультури. Послідовність відновлення енергетичних запасів після м'язової роботи. Усунення продуктів розпаду в період відпочинку після м'язової роботи. Суперкомпенсація та побудова програм фізичної реабілітації.		
10.	Біохімічні та генетичні основи якостей рухової активності, шляхи її розвитку та удосконалення Успадкування певних ознак та епігенетичні механізми регуляції людського організму. Біохімічні основи розвитку та покращення швидкісно-силової підготовки.	2	
11.	Теоретико-методичні засади біохімічного контролю фізичної активності людини Об'єкти біохімічних досліджень. Метод мікробіопсії. Біохімічні дослідження крові. Біохімічне досліджені сечі. Інвазивні та неінвазивні методи дослідження. Тести, які використовуються в процесі біохімічного контролю і спорті. Інформативність окремих біохімічних параметрів та їх використання.	2	
12.	Роль симпато-адреналової системи при адаптації організму людини до фізичних навантажень Поняття про симпатичний та парасимпатичний відділи нервової системи та їх вплив на синтез гормонів та нейромедіаторів. Синтез адреналіну та норадреналіну в організмі людини. Баланс адреналін\норадреналін перед початком змагань у професійних спортсменів та початківців. Вплив фізичної втоми на функціонування симпатичного та парасимпатичного відділів нервової системи і баланс адреналін\норадреналін. Вікові особливості функціонування симпато-адреналової системи.	2	
13.	Біохімічна характеристика різновидів фізичної діяльності оздоровчого спрямування Характеристика фізичних вправ оздоровчого спрямування. Динаміка біохімічних показників впродовж занять аеробікою, боді-флексом, каланетикою, пілатесом, стретчингом, степ-аеробікою, шейпінгом, аквафітнесом та ін.	2	
<b>Усього годин</b>		<b>26</b>	

## 7. Індивідуальні завдання

- Особливості регуляції гліколізу під час м'язової діяльності.
- Біохімічні зміни в організмі при втомі та в період відпочинку після м'язової роботи.
- Поняття про механізми виникнення суперкомпенсації. Особливості регуляції біохімічних процесів у фазі надвідновлення.
- Роль гормонів в регуляції метаболічних процесів в період відпочинку після фізичної роботи.
- Енергетичне забезпечення м'язової діяльності в залежності від характеру і тривалості.
- Біохімічні фактори, які визначають прояв алактатного, гліколітичного і аеробного компонентів енергозабезпечення. Біохімічне обґрунтування розвитку цих механізмів.
- Використання вуглеводів в якості джерела енергії для м'язової діяльності
- Використання білків в якості джерела енергії для м'язової діяльності та фактори, які обмежують ці шляхи енергозабезпечення.
- Негативні наслідки використання допінгів та анаболічних стероїдів.

## 8. Методи навчання

1. Словесні методи – розповідь-пояснення, бесіда, лекція.
2. Наочні методи – ілюстрація, демонстрація.
3. Практичні методи: досліди, лабораторні роботи.

## 9. Методи контролю

**Поточний контроль** здійснюється під час проведення лабораторних занять в усній та письмовій формах.

Форми проведення поточного контролю протягом семестру:

- усна співбесіда;
- письмове фронтальне опитування;
- письмова перевірка з урахуванням специфіки предмету;
- експрес-контроль;
- консультація з метою контролю;
- завдання індивідуального характеру;
- перевірка засвоєння тем самостійної роботи

**Підсумковий контроль** – залік (III семестр – денна форма навчання).

## 10. Критерії оцінювання

При визначенні рівня успішності студентів використовують систему оцінки знань, яка зорієнтована на стимулювання систематичної аудиторної та самостійної роботи студентів.

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю (екзаменаційного, залікового та підсумкової атестації).

Оцінювання результатів навчання проводиться в балах, максимальна кількість яких за кожний підсумковий контроль становить **100**. Кожній сумі балів відповідає оцінка за національною шкалою та шкалою ЄКТС (табл. 1).

Таблиця 1. Шкала оцінювання успішності студентів

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою		За шкалою ЄCTS
	Екзамен, диференційований залік	Залік	
90 - 100	Відмінно	Зараховано	A
82 - 89	Добре		B
75 - 81			C
68 - 74			D
61 - 67	Задовільно		E
35 – 59	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання		FX
0 - 34	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		F

Результати поточного контролю оцінюються за чотирибальною системою (табл. 2).

Таблиця 2. Критерії поточного оцінювання

Відповідь, виступ, контрольна робота виконання завдання	Критерії оцінки
5	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та

	аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.

В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок за кожною темою.

### 11. Залікові вимоги

1. Характеристика води як дисперсного середовища живих організмів. Навести приклади дисперсних систем організму.
2. Активне і пасивне транспортування речовин.
3. Дифузія і осмос; їх роль у процесах життєдіяльності.
4. Активна реакція середовища. Водневий показник; його значення в різних середовищах.
5. Буферні системи організму; їх біологічна роль.
6. Вуглеводи. Класифікація і біологічна роль.
7. Моносахариди. Хімічні властивості моносахаридів. Класифікація за функціональними групами і довжиною вуглецевого ланцюга.
8. Дисахариди. Будова, хімічні властивості та біологічна роль.
9. Полісахариди. Будова, властивості та біологічна роль.
10. Будова та біологічна роль найважливіших гетерополісахаридів.
11. Ліпіди. Класифікація. Резервні та структурні ліпіди, їх біологічна роль.
12. Насичені і ненасичені жирні кислоти, їх біологічна роль. Емульгування жирних кислот та біологічне значення цього процесу.
13. Тригліцериди. Прості і змішані тригліцериди. Приклади.
14. Фосфоліпіди. Будова і біологічна роль.
15. Стероїди. Біологічне значення холестерину.
16. Білки як біологічні полімери. Функція білків.
17. Амінокислоти як структурні елементи білків. Замінні і незамінні амінокислоти.
18. Фізико-хімічні властивості білків.
19. Первинна структура білків. Написати рівняння утворення пептидного зв'язку.
20. Прості білки, їх будова і біологічна роль.
21. Складні білки, класифікація і біологічна роль.

22. Структура білків. Денатурація. Ренатурація. Ізоелектрична точка білків.
23. Мононуклеотиди АМФ, АДФ та АТФ. Будова та біологічна роль.
24. Нуклеїнові кислоти, будова і функції.
25. Види РНК і їх роль у синтезі білків.
26. Будова та функції ДНК і РНК. Відмінності між ДНК і РНК.
27. Ферменти як біологічні каталізатори. Структура ферментів. Активний центр ферментів.
28. Механізм ферментативного каталізу.
29. Впливи різних факторів на активність ферментів.
30. Специфічність дії ферментів. Навести приклади.
31. Класифікація ферментів за реакціями, які вони каталізують. Приклади.
32. Біологічне окиснення. Транспорт протонів і електронів водню по дихальному ланцюгу.
33. Гідролітичне розщеплення вуглеводів у травному тракті.
34. Всмоктування моносахаридів стінками тонкого кишківника. Гіперглікемія і глікоглікемія, причини її виникнення.
35. Анаеробний розпад вуглеводів, його енергетичний ефект.
36. Гліколіз і глікогеноліз, відмінність і подібність.
37. Аеробне окиснення вуглеводів, його енергетична цінність і фізіологічне значення.
38. Гідролітичне розщеплення жирів в травному каналі.
39. Ліполіз жирів. Окиснення гліцерину і його зв'язок з гліколізом.
40. Окиснення жирних кислот і його зв'язок з циклом трикарбонних кислот.
41. Утворення кетонних тіл. Кетонемія та кетонурія. Причини її виникнення.
42. Ферментативний гідроліз білків у травному каналі.
43. Синтез білків. Роль нуклеїнових кислот в цьому процесі.
44. Перетворення амінокислот в клітині (трансамінування, дезамінування, декарбоксілювання).
45. Синтез сечовини як основний шлях знешкодження аміаку.
46. Взаємозв'язок процесів обміну вуглеводів, ліпідів та білків.
47. Роль печінки в обміні жирів.
48. Шляхи знешкодження аміаку в організмі.
49. Способи осадження білків. Пояснити їх механізм.
50. Типи індикаторів і зміна їх забарвлення в різних середовищах.
51. Класифікація м'язових волокон, їх хімічний склад.
52. Будова м'язового волокна. Білки м'язів, їх функціональна роль.
53. Будова міофібрил. Скоротливі білки м'язів, їх будова.
54. Механізми скорочення і розслаблення м'язів.
55. Аеробний шлях ресинтезу АТФ; його характеристика за потужністю, ємністю і метаболічною ефективністю.
56. Анаеробні реакції ресинтезу АТФ для м'язового скорочення; їх характеристика за потужністю, ємністю і метаболічною ефективністю.
57. Послідовність залучення механізмів енергозабезпечення при виконанні фізичних вправ.
58. Адаптація організму людини до умов середньо- і високогір'я.



59. Поняття про втому. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ лікувальної фізкультури.
60. Біохімічні фактори втоми при виконанні вправ максимальної, субмаксимальної, великої і помірної потужностей. Кисневий борг.
61. Поточне, термінове і віддалене відновлення. Закон суперкомпенсації.
62. Послідовність відновлення речовин м'язової тканини, витрачених під час роботи. Принцип гетерохронності відновних процесів.
63. Генетичні основи окремих якостей рухової активності.
64. Послідовність відновлення рухових якостей після довготривалого обмеження рухової активності.
65. Характеристика та завдання підготовчої, основної та заключної частини заняття з фізичної культури.
66. Послідовність біохімічних змін при тренуванні, розтренуванні і перетренуванні.
67. Особливості обміну речовин у дитячому та підлітковому віці.
68. Біохімічні особливості організму людей середнього та похилого віку. Оздоровча спрямованість фізичних вправ для людей цієї категорії.
69. Симпато-адреналова система і фізична активність дітей і підлітків.
70. Симпато-адреналова система і фізична активність дорослих людей різних вікових категорій.
71. Вплив гормонів на адаптацію організму до фізичних навантажень. Врахування статевих відмінностей при побудові програм фізичної реабілітації, занять фізкультурою та тренувань.
72. Завдання біохімічного контролю при побудові програм фізичної реабілітації та тренувань.
73. Об'єкти біохімічних досліджень, які використовуються для контролювання фізичних навантажень.
74. Порівняльна характеристика неінвазивних та інвазивних методів біохімічного контролю.
75. Біохімічні показники, які використовуються для контролювання фізичних навантажень.

## **12. Рекомендована література**

### **Основна:**

1. Тимочко-Волошин Р., Гащишин В., Борецький Ю. Біохімія: курс лекцій. – Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2022. – 184 с.
2. Борецький Ю., Сибіль М., Гложик І., Трач В. Біохімія та основи біохімії рухової активності: навч. посіб. – Львів: ЛДУФК імені Івана Боберського, 2022. – 292 с.
3. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини: підручник. Вид. 3-тє, виправлене і доповнене. – Тернопіль: ТДМУ, Укрмедкнига, 2017. – 732 с.
4. Явоненко О.Ф., Яковенко Б.В. Біохімія: підручник для студентів спеціальності «Фізична культура» педагогічних університетів. – Суми: Університетська книга, 2020. – 380 с.

5. Губський Ю. І. Біологічна хімія: підручник. – Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 506 с.
6. 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. – 3-є вид. – К.: ВСВ «Медицина», 2021. – 544 с.
7. Осипенко Г. А. Основи біохімії м'язової діяльності: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту. – Київ: Олімпійська література, 2007. – 200с.

#### **Допоміжна:**

1. Біологічна хімія. Лабораторний практикум / За заг. ред. Гонського Я. І. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001.
2. Трач В. М., Сибіль М. Г., Гложик І. З., Башкін І. М. Практикум з біохімії: навчальний посібник. – Львів: ЛДУФК, 2014. – 283 с.
3. Функціональна біохімія: підручник / Сибірна Н. О. та ін. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 644 с.
4. Музиченко В. П., Луцевич Д. Д., Яворська Л. П. Медична хімія: підручник. Вид. 3-тє, виправлене. – Київ: Медицина, 2018. – 496 с.
5. Склярів О. Я., Фартушок Н. В., Бондарчук Т. І. Біологічна хімія: підручник. – Тернопіль: ТДМУ, Укрмедкнига, 2015. – 706 с.
6. Марінцова Н.Г., Половкович С.В., Новіков В.П. Біологічна хімія: підручник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 336 с.
7. Механізми біохімічних реакцій: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н. О. Сибірна, Я. П. Чайка, Н. І. Климишин [та ін.]. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. – 320 с.
8. Біологічна хімія: підручник / Павлоцька Л. Ф. та ін. – Суми: Університетська книга, 2020. – 513 с.

#### **Інформаційні ресурси**

- 1) Репозитарій ЛДУФК ім. Івана Боберського <https://repository.ldufk.edu.ua>
- 2) Сайт дистанційного навчання ЛДУФК ім. Івана Боберського <https://study.ldufk.edu.ua>
- 3) бібліотеки:
  - бібліотека ЛДУФК (м. Львів, вул. Костюшка, 11);
  - Львівська національна наукова бібліотека імені В. Стефаника (м. Львів, вул. В. Стефаника, 2);
  - Львівська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Львів, просп. Шевченка, 13);
  - Наукова бібліотека ЛНУ ім. І. Франка (м. Львів, вул. Драгоманова, 5)
  - Національний центр біотехнологічної інформації (Національна бібліотека медицини США) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

### **13. Політика щодо академічної доброчесності**

Політика щодо академічної доброчесності учасників освітнього процесу формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності з урахуванням норм відповідно до Положення про дотримання академічної доброчесності ЛДУФК імені Івана Боберського <https://www.ldufk.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/polozhennja-pro-dobrochesnist-04-20.pdf>.

#### **14. Політика визнання результатів навчання набутих шляхом неформальної освіти**

Студенти, які здобули освітні компонентності, за межами ЛДУФК імені Івана Боберського, при їх відповідності постреквізітам освітньої програми, можна перезарахувати їх результати у якості виконання зарахованої теми відповідно до Положення про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті [https://www.ldufk.edu.ua/wp-content/uploads/2023/02/polozhennia\\_neformalna\\_osvita.pdf](https://www.ldufk.edu.ua/wp-content/uploads/2023/02/polozhennia_neformalna_osvita.pdf).

Рекомендовано, для удосконалення професійних знань та навиків проходити онлайн-курси на освітніх платформах: <https://learndigital.withgoogle.com/digitalworkshop-ua>, <https://prometheus.org.ua/>.