

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені БОРИСА ГРІНЧЕНКА  
Факультет здоров'я, фізичного виховання і спорту  
Кафедра фізичної терапії та ерготерапії

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-методичної  
та навчальної роботи

О.Б. Жильцов

2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**БІОХІМІЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ**

Для студентів

Спеціальності:	227 Фізична терапія, ерготерапія;
Рівень вищої освіти:	Перший (бакалаврський)
Освітньої програми:	227.00.02 Фізична терапія, ерготерапія

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА  
Ідентифікаційний код 02136554  
Начальник відділу  
моніторингу якості освіти

Програма № 02745/22

Жильцов  
(підпис) (прізвище, ініціали)

«  »    2022 р.

Київ - 2022

**Розробники:**

Тимчик О.В. кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії

**Викладач:**

Тимчик О.В. кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри фізичної терапії та ерготерапії

Протокол від 1 вересня 2022 р. №9

Завідувач кафедри



(Валентин Савченко)

(підпис)

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником проектної групи) «227 Фізична терапія, ерготерапія» 31.08.2022 р.

Гарант освітньої (професійної /наукової) програми



(Валентин Савченко)

(підпис)

Робочу програму перевірено 02.09.2022 р.

Заступник директора/декана



(Оксана Комоцька)

(підпис)

Пролонговано :

На 20\_\_/20\_\_ н.р \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_). «\_\_»\_\_ 20\_\_ р., протокол №\_\_\_\_  
(підпис) (ПБ)

На 20\_\_/20\_\_ н.р \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_). «\_\_»\_\_ 20\_\_ р., протокол №\_\_\_\_  
(підпис) (ПБ)

На 20\_\_/20\_\_ н.р \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_). «\_\_»\_\_ 20\_\_ р., протокол №\_\_\_\_  
(підпис) (ПБ)

На 20\_\_/20\_\_ н.р \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_). «\_\_»\_\_ 20\_\_ р., протокол №\_\_\_\_  
(підпис) (ПБ)

На 20\_\_/20\_\_ н.р \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_). «\_\_»\_\_ 20\_\_ р., протокол №\_\_\_\_  
(підпис) (ПБ)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	Денна	Заочна
Вид дисципліни	обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів/годин	4/120	
Курс	1	
Семестр	2	
Кількість модулів	4	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, в тому числі:	120	
Аудиторні	56	
Модульний контроль	8	
Семестровий контроль	2	
Самостійна робота	56	
Форма семестрового контролю	Залік	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета дисципліни** – формування професійної компетентності та надання теоретичних знань та практичних навичок у сфері біологічної хімії (біохімії рухової активності) для підвищення професійного рівня майбутніх фахівців зі спеціальності фізична терапія, ерготерапія.

### Завдання дисципліни:

Сформувати такі загальні та спеціальні (фахові компетентності):

#### Загальні компетентності

1. ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

2. ЗК 11. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

3. ЗК 12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

#### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

1. СК 02. Здатність аналізувати будову, нормальний та індивідуальний розвиток людського організму та його рухові функції.

2. СК 03. Здатність трактувати патологічні процеси та порушення і застосовувати для їх корекції придатні засоби фізичної терапії, ерготерапії.

3. СК 04. Здатність враховувати медичні, психолого-педагогічні, соціальні аспекти у практиці фізичної терапії, ерготерапії.

4. Ознайомити майбутніх фахівців з основами біохімії, хімічним складом організму людини, обміном речовин та енергії, з біохімією м'язів і м'язового скорочення та його енергозабезпеченням.

5. Оволодіти знаннями про класифікацію, метаболізм і біологічну роль основних хімічних речовин та їх роль у забезпеченні рухової активності.

6. Висвітлити участь біохімічних процесів у забезпеченні функціонування систем організму, опорно-рухового апарату в нормі та за різних їх станів.

7. Набути знання стосовно різних впливів на обмін речовин та енергозабезпечення м'язової діяльності під час фізичних навантажень та відновлення організму після хвороб та травм.

8. Вміти застосовувати фахові знання з біохімії м'язового скорочення в майбутній професійній діяльності.

### 3. Програмні результати навчання:

1. РН 01. Демонструвати готовність до зміцнення та збереження особистого та громадського здоров'я шляхом використання рухової активності людини та проведення роз'яснювальної роботи серед пацієнтів/клієнтів, членів їх родин, медичних фахівців, а також покращенню довкілля громади.

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

### 4. Структура навчальної дисципліни

#### Тематичний план для денної форми навчання

Назва змістових модулів, тем	Усього	Розподіл годин між видами робіт					Самостійна
		Аудиторна:					
		Лекції	Семінари	Практичні	Лабораторні	Індивідуальні	
<b>Змістовий модуль 1. БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ</b>							
Тема 1. Основи біологічної хімії	8	2		2			4
Тема 2. Обмін речовин і енергії в організмі людини	8	2		2			4
Тема 3. Ферменти – біологічні каталізатори. Вітаміни	10	2		4			4
Тема 4. Гормони – специфічні регулятори обміну речовин	8	2		2			4
Модульний контроль	2						
Разом	<b>36</b>	<b>8</b>		<b>10</b>			<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 2. ОБМІН ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН</b>							
Тема 5. Обмін вуглеводів	8	2		2			4
Тема 6. Обмін ліпідів	8	2		2			4
Тема 7. Обмін білків та нуклеїнових кислот	10	2		4			4
Модульний контроль	2						

Назва змістових модулів, тем	Усього	Розподіл годин між видами робіт					
		Аудиторна:					Самостійна
		Лекції	Семінари	Практичні	Лабораторні	Індивідуальні	
Разом	<b>28</b>	<b>6</b>		<b>8</b>			<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 3. БІОХІМІЯ СПОРТУ</b>							
Тема 8. Біохімія м'язів та м'язового скорочення	10	2		4			4
Тема 9. Механізми енергозабезпечення м'язової діяльності	8	2		2			4
Тема 10. Біохімічні фактори стомлення та характеристики процесів відновлення при м'язовій діяльності	10	2		4			4
Модульний контроль	2						
Разом	<b>30</b>	<b>6</b>		<b>10</b>			<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 4. БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ</b>							
Тема 11. Закономірності біохімічної адаптації в процесі спортивного тренування	6			2			4
Тема 12. Біохімічні основи спортивної працездатності та витривалості	6			2			4
Тема 13. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів	6			2			4
Тема 14. Біохімічний контроль у спорті	6			2			4
Модульний контроль	2						
Разом	<b>26</b>			<b>8</b>			<b>16</b>
Усього	<b>120</b>	<b>20</b>		<b>36</b>			<b>56</b>

## Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

#### **Лекція 1. Основи біологічної хімії**

Основні питання / ключові слова: біологічна хімія як наука, методи дослідження в біохімії, задачі біохімії спорту, хімічні елементи у складі організму людини, будова органічних речовин, типи хімічних зв'язків.

#### **Лекція 2. Обмін речовин і енергії в організмі людини**

Основні питання / ключові слова: метаболізм, процеси анаболізму та катаболізму, будова і функції АТФ, аеробні та анаеробні механізми відновлення АТФ, кінцеві продукти розпаду поживних речовин, енергетичний обмін при спортивній діяльності, водний баланс, кислотно-основний стан, показник водню (рН), кислотно-основна рівновага, механізми транспорту речовин в організмі.

#### **Лекція 3. Ферменти – біологічні каталізатори. Вітамін**

Основні питання / ключові слова: будова та властивості ферментів, механізм дії ферментів, ферментні препарати, вітаміни, вітаміноподібні речовини, водорозчинні та жиророзчинні вітаміни, авітаміноз, гіповітаміноз, гіпервітаміноз.

#### **Лекція 4. Гормони – специфічні регулятори обміну речовин**

Основні питання / ключові слова: ендокринна система, центральні та периферійні органи, хімічна природа та властивості гормонів, стероїдні і нестероїдні гормони, клітини-мішені, властивості гормонів, механізм дії гормонів, біологічна роль окремих гормонів та їх вплив на м'язову діяльність, участь гормонів у процесах адаптації організму до фізичних навантажень.

#### **Практичне заняття 1. Основи біологічної хімії**

Основні питання / ключові слова: Організм людини як єдина система. Біологічна хімія як наука. Методи дослідження в біохімії. Історія розвитку біохімії та становлення біохімії спорту. Хімічні елементи у складі організму людини. Розподіл хімічних елементів в окремих тканинах організму людини. Будова органічних речовин. Типи хімічних зв'язків.

#### ***Рекомендована література***

1. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
2. Павлоцька Л., Дуденко Н., Димитриєвич Л., Божко Н. Біологічна хімія– Університетська книга, 2019. – 379 с.
3. Фабрі З.Й., Чернов В.Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.

## **Практичне заняття 2. Обмін речовин і енергії в організмі людини**

Основні питання / ключові слова: Обмін речовин в організмі. Процеси анаболізму та катаболізму. Етапи розпаду поживних речовин та вивільнення енергії. АТФ як універсальне джерело енергії. Її будова та обмін. Механізми анаеробного відновлення АТФ. Аеробні механізми відновлення АТФ. Тканинне дихання та цикл лимонної кислоти (цикл Кребса). Кисотно-основний стан внутрішнього середовища організму. Показник водню (рН).

### ***Рекомендована література***

1. Біохімія: підручник / за заг. ред. проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
2. Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування: методичні вказівки до організації практичних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» / уклад. Г.О. Санталова, А. П. Авдеєнко. – Краматорськ: ДДМА, 2020. – 32 с.
3. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2018. – 736 с.

## **Практичне заняття 3. Ферменти – біологічні каталізатори.**

Основні питання / ключові слова: Будова ферментів. Властивості ферментів. Механізм дії ферментів та фактори, що впливають на їх активність. Вплив м'язової діяльності на властивості тканинних ферментів. Ферментні препарати, що використовуються у спорті та під час реабілітації

### ***Рекомендована література***

1. Максимчук, Т.П. Біохімія людини / Т.П. Максимчук, – Т.: Укрмедкнига, 2001. – 736 с.
2. Склярів, О. Я. Біологічна хімія : підручник / О. Я. Склярів, Н. В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. – Т. : ТДМУ, 2014. – 702 с.
3. Kravchenko V.M. Biological chemistry: methodical recommendations for the final module control / V.M. Kravchenko, G.B. Kravchenko, O.A. Krasilnikova, M.V. Voloshchenko. – Kharkiv: NUPh, 2019. – 17 p.

## **Практичне заняття 4. Вітаміни**

Основні питання / ключові слова: Вітаміни, їх функції в організмі людини. Вітаміноподібні речовини. Характеристика водорозчинних і жиророзчинних вітамінів. Поняття про авітаміноз, гіповітаміноз і гіпервітаміноз. Захворювання, яки виникають внаслідок дисбалансу вітамінів в організмі.

### ***Рекомендована література***

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

2. Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування: методичні вказівки до організації практичних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» / уклад. Г.О. Санталова, А. П. Авдеєнко. – Краматорськ: ДДМА, 2020. – 32 с.
3. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2018. – 736 с.

### **Практичне заняття 5. Гормони – специфічні регулятори обміну речовин**

Основні питання / ключові слова: Роль залоз внутрішньої секреції та гормонів організму. Стероїдні та нестероїдні гормони. Їх властивості. Клітинні мішені та їх рецептори. Властивості гормонів та механізм їх дії. Біологічна роль окремих гормонів та їх вплив на м'язову діяльність. Гормони, що регулюють анаболічні процеси. Задачі допінг-контролю.

#### ***Рекомендована література***

1. Біохімія: підручник для студентів спеціальності «Фізична культура» педагогічних університетів. Явоненко О.Ф., Яковенко Б.В. / О.Ф.Явоненко [та ін.]. – Університетська книга, 2022. – 380 с.
2. Біохімічні показники в нормі і при патології: довідник / за ред. О.Я. Склярова. – К.: Здоров'я, 2007. – 320 с.
3. Столяр О. Біологічна хімія – КНТ, 2015. – 369 с.
4. Функціональна біохімія: навч. посіб. для студ. вищого фарм. навч. закл. IV рівня акредитації / А.Л. Загайко [та ін.]. – Х.: НФаУ, 2010. – 219 с.

## **Змістовий модуль 2. ОБМІН ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН**

### **Лекція 5. Обмін вуглеводів**

Основні питання / ключові слова: будова та біологічна роль вуглеводів, моносахариди, дисахариди, полісахариди, анаеробне та аеробне окислення вуглеводів, обмін вуглеводів.

### **Лекція 6. Обмін ліпідів**

Основні питання / ключові слова: будова та біологічна роль ліпідів, нейтральні жири, жирні кислоти, фосфоліпіди, стероїди, енергетична ємність жирів, хімічний розпад жирів, кетонові тіла, порушення процесів обміну жирів.

### **Лекція 7. Обмін білків та нуклеїнових кислот**

Основні питання / ключові слова: будова та біологічна роль білків, амінокислот, пептидів; рівні організації білкової молекули; біосинтез білка; нуклеїнові кислоти; роль іРНК, тРНК та рРНК у біосинтезі білка; розпад тканинних білків; сечовина.



### **Практичне заняття 6. Обмін вуглеводів**

Основні питання / ключові слова: Біологічне значення вуглеводів. Будова та біологічна роль вуглеводів. Моно-, ди- і полісахариди. Хімічне перетворення вуглеводів їжі у травній системі. Механізми регуляції рівня глюкози крові. Анаеробне окислення вуглеводів. Аеробне окислення вуглеводів. Обмін вуглеводів під час фізичних навантажень.

#### ***Рекомендована література***

1. Біохімія: підручник для студентів спеціальності «Фізична культура» педагогічних університетів. Явоненко О.Ф., Яковенко Б.В. / О.Ф.Явоненко [та ін.]. – Університетська книга, 2022. – 380 с.
2. Біохімічні показники в нормі і при патології: довідник / за ред. О.Я. Складярова. – К.: Здоров'я, 2007. – 320 с.
3. Функціональна біохімія: навч. посіб. для студ. вищого фарм. навч. закл. IV рівня акредитації / А.Л. Загайко [та ін.]. – Х.: НФаУ, 2010. – 219 с.

### **Практичне заняття 7. Обмін ліпідів**

Основні питання / ключові слова: Будова та біологічна роль ліпідів. Нейтральні жири, жирні кислоти, фосфоліпіди, стероїди. Добова потреби в жирах. Енергетична ємність жирів. Хімічний розпад жирів в травній системі. Кетонові тіла. Вплив фізичних навантажень на обмін жирів. Порушення процесів обміну жирів.

#### ***Рекомендована література***

1. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2018. – 736 с.
2. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
3. Павлоцька Л., Дуденко Н., Димитриєвич Л., Божко Н. Біологічна хімія– Університетська книга, 2019. – 379 с.
4. Фабрі З.Й., Чернов В.Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.

### **Практичне заняття 8. Обмін білків**

Основні питання / ключові слова: Будова та біологічна роль білків. Будова та біологічна роль амінокислот. Біологічна роль пептидів. Рівні організації білкової молекули. Біологічна роль і біологічна цінність білків. Потреби організму людини в білках. Хімічне перетворення білків їжі у травній системі. Біосинтез білка.

**Рекомендована література**

1. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2018. – 736 с.
2. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
3. Павлоцька Л., Дуденко Н., Димитриєвич Л., Божко Н. Біологічна хімія– Університетська книга, 2019. – 379 с.
4. Фабрі З.Й., Чернов В.Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.

**Практичне заняття 9. Обмін нуклеїнових кислот**

Основні питання / ключові слова: Нуклеїнові кислоти. Роль іРНК, тРНК та рРНК у біосинтезі білка. Вплив фізичних навантажень на біосинтез білка. Розпад тканинних білків. Сечовина – показник розпаду тканинних білків.

**Рекомендована література**

1. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2018. – 736 с.
2. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
3. Павлоцька Л., Дуденко Н., Димитриєвич Л., Божко Н. Біологічна хімія– Університетська книга, 2019. – 379 с.
4. Маруненко І.М., Тимчик О.В., Неведомська Є. О. Генетика людини з основами психогенетики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – К.: КУ імені Бориса Грінченка, 2015. – 230 с.

**Змістовий модуль 3. БІОХІМІЯ СПОРТУ****Лекція 8. Біохімія м'язів та м'язового скорочення**

Основні питання / ключові слова: структура скелетних м'язів, сарколема, мотонейрон, синапс, рухова одиниця м'яза, повільноскоротні та швидкоскоротні м'язові волокна, саркомер, скоротливі білки, м'язова гіпертрофія.

**Лекція 9. Механізми енергозабезпечення м'язової діяльності**

Основні питання / ключові слова: роль АТФ у функції м'язів; анаеробні та аеробні механізми енергозабезпечення; креатинфосфокіназний, гліколітичний, міокіназний механізми енергоутворення; метаболічні зміни в організмі.

**Лекція 10. Біохімічні фактори стомлення та характеристики процесів відновлення при м'язовій діяльності**

Основні питання / ключові слова: фактори стомлення, метаболіти енергетичного обміну, лактат, фактори втоми, біохімічні процеси відновлення, суперкомпенсації, глікоген, процеси відновлення при спортивній діяльності.

### **Практичне заняття 10. Біохімія м'язів**

Основні питання / ключові слова: Структурна організація скелетних м'язів. Функції і властивості сарколеми. Мотонейрон. Будова синапсу. Рухова одиниця м'яза. Повільноскоротні та швидкоскоротні м'язові волокна. Хімічний склад м'язів. Саркомер.

#### ***Рекомендована література***

1. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
2. Павлоцька Л., Дуденко Н., Димитриєвич Л., Божко Н. Біологічна хімія— Університетська книга, 2019. – 379 с.
3. Фабрі З.Й., Чернов В.Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.

### **Практичне заняття 11. Біохімія м'язового скорочення**

Основні питання / ключові слова: Скоротливі білки. Біохімічні процеси, які забезпечують скорочення та розслаблення м'язів. М'язова гіпертрофія. Метаболічні зміни у скелетних м'язах за умов стомлення та гіпокінезії.

#### ***Рекомендована література***

1. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
2. Фабрі З.Й., Чернов В.Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.
3. Біохімія: підручник для студентів спеціальності «Фізична культура» педагогічних університетів. Явоненко О.Ф., Яковенко Б.В. / О.Ф.Явоненко [та ін.]. – Університетська книга, 2022. – 380 с.

### **Практичне заняття 12. Механізми енергозабезпечення м'язової діяльності**

Основні питання / ключові слова: Роль АТФ у функції м'язів. Анаеробні та аеробний механізми енергозабезпечення м'язової діяльності. Внесок окремих механізмів енергоутворення у забезпеченні бігу на різні дистанції. Метаболічні зміни в організмі під час виконання вправ різної потужності.

***Рекомендована література***

1. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
2. Павлоцька Л., Дуденко Н., Дмитрієвич Л., Божко Н. Біологічна хімія– Університетська книга, 2019. – 379 с.

**Практичне заняття 13. Біохімічні фактори стомлення при м'язовій діяльності**

Основні питання / ключові слова: Біохімічні фактори стомлення при виконанні короточасних вправ максимальної потужності та короточасних вправ субмаксимальної потужності. Біохімічні фактори стомлення при виконанні тривалих вправ великої та помірної потужності.

***Рекомендована література***

1. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
2. Павлоцька Л., Дуденко Н., Дмитрієвич Л., Божко Н. Біологічна хімія– Університетська книга, 2019. – 379 с.
3. Фабрі З.Й., Чернов В.Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.
4. Біохімія: підручник для студентів спеціальності «Фізична культура» педагогічних університетів. Явоненко О.Ф., Яковенко Б.В. / О.Ф.Явоненко [та ін.]. – Університетська книга, 2022. – 380 с.

**Практичне заняття 14. Біохімічні характеристики процесів відновлення при м'язовій діяльності**

Основні питання / ключові слова: Біохімічна характеристика процесів відновлення при м'язовій діяльності. Динаміка біохімічних процесів відновлення після м'язової роботи. Ліквідація продуктів розпаду в період відпочинку після м'язової роботи. Використання особливостей протікання процесів відновлення при побудові спортивних тренувань.

***Рекомендована література***

1. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
2. Фабрі З.Й., Чернов В.Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ**

### **Практичне заняття 15. Закономірності біохімічної адаптації в процесі спортивного тренування**

Основні питання / ключові слова: Фізичні навантаження, адаптація та тренувальний ефект. Закономірності розвитку біохімічної адаптації та принципи тренування. Специфічні адаптаційні зміни при тренуванні. Послідовність адаптаційних змін при тренуванні. Взаємозв'язок тренувальних ефектів в процесі тренування. Циклічність розвитку адаптації а процесі тренування.

#### ***Рекомендована література***

1. Біохімія: підручник / за заг. ред. проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
2. Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування: методичні вказівки до організації практичних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» / уклад. Г.О. Санталова, А. П. Авдеєнко. – Краматорськ: ДДМА, 2020. – 32 с.
3. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2018. – 736 с.

### **Практичне заняття 16. Біохімічні основи спортивної працездатності та витривалості**

Основні питання / ключові слова: Фактори, що лімітують фізичну працездатність. Показники аеробної та анаеробної працездатності спортсмена. Вплив тренувань на працездатність спортсмена. Вік та спортивна працездатність. Біохімічні фактори витривалості. Методи тренувань, що сприяють розвитку витривалості.

#### ***Рекомендована література***

1. Біохімія: підручник / за заг. ред. проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
2. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2018. – 736 с.

### **Практичне заняття 17. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів**

Основні питання / ключові слова: Принципи раціонального харчування спортсменів. Енергопотреби організму та їх залежність від роботи, що виконується. Збалансованість харчових речовин в раціоні спортсмена. Роль окремих хімічних компонентів їжі у забезпеченні м'язової діяльності. Харчові добавки та регуляція маси тіла.

**Рекомендована література**

1. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
2. Фабрі З.Й., Чернов В.Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.

**Практичне заняття 18. Біохімічний контроль у спорті**

Основні питання / ключові слова: Об'єкти, методи та організація біохімічних досліджень. Основні біохімічні показники крові. Основні біохімічні показники сечі. Біохімічний контроль за рівнем тренуваності, втомлення та відновлення організму спортсмена. Контроль за використанням допінгу в спорті.

**Рекомендована література**

1. Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування: методичні вказівки до організації практичних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» / уклад. Г.О. Санталова, А. П. Авдеєнко. – Краматорськ: ДДМА, 2020. – 32 с.
2. Біохімія: підручник для студентів спеціальності «Фізична культура» педагогічних університетів. Явоненко О.Ф., Яковенко Б.В. / О.Ф.Явоненко [та ін.]. – Університетська книга, 2022. – 380 с.

**6. Контроль навчальних досягнень****6.1. Система оцінювання навчальних досягнень студентів**

Вид діяльності студента	Максимальна кількість балів	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
		Кількість одиниць	Максимальна кількість балів	Кількість одиниць	Максимальна кількість балів	Кількість одиниць	Максимальна кількість балів	Кількість одиниць	Максимальна кількість балів
Відвідування лекцій	1	4	4	3	3	3	3	-	-
Відвідування практичних занять	1	5	5	4	4	5	5	4	4
Робота на практичному занятті	10	5	50	4	40	5	50	4	40
Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Виконання модульної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25
Разом			89		77		88		74
Максимальна кількість балів : 328									
Розрахунок коефіцієнта: $328 / 100 = 3,28$									

## 6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії оцінювання

Змістовий модуль теми курсу	Академічний контроль	Бали
<b>Змістовий модуль 1. БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ (16 год.)</b>		
1. Методи дослідження в біохімії 2. Значення буферних систем для організму людини 3. Механізми ресинтезу АТФ 4. Механізми транспорту речовин в організмі.	Поточний	5
<b>Змістовий модуль 2. ОБМІН ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН (12 год.)</b>		
1. Перетворення вуглеводів жирів та білків в травній системі людини 2. Будова і функція різних типів м'язових волокон 3. Порухення обміну речовин	Поточний	5
<b>Змістовий модуль 3. БІОХІМІЯ СПОРТУ (12 год.)</b>		
1. Хімічний склад м'язів 2. Структурні та біохімічні зміни м'язів при їх скорочення та розслабленні 3. Біоенергетика м'язової діяльності	Поточний	5
<b>Змістовий модуль 4. БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ (16 год.)</b>		
1. Біохімічний контроль в спорті 2. Роль окремих хімічних компонентів їжі у забезпеченні м'язової діяльності 3. Об'єкти, методи та організація біохімічних досліджень 4. Основні біохімічні показники крові та сечі	Поточний	5
Всього: 56 годин		20

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- ✓ своєчасність виконання навчальних завдань;
- ✓ повний обсяг їх виконання;
- ✓ якість виконання навчальних завдань;
- ✓ самостійність виконання;
- ✓ творчий підхід у виконанні завдань;
- ✓ ініціативність у навчальній діяльності.

## 6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Форма контролю — модульне письмове тестування.

**Критерії оцінювання модульного письмового тестування:**

Оцінка	Кількість балів
<b>Відмінно</b> <i>Знання, виконання в повному обсязі з незначною кількістю (1-2) несуттєвих помилок (вищий рівень)</i>	24 - 25
<b>Дуже добре</b> <i>Знання, виконання в повному обсязі зі значною кількістю (3-4) несуттєвих помилок (вище середнього рівень)</i>	21 - 23
<b>Добре</b> <i>Знання, виконання в неповному обсязі з незначною кількістю (1-2) суттєвих помилок (середній рівень)</i>	18 – 20
<b>Задовільно</b> <i>Знання, виконання в неповному обсязі зі значною кількістю (3-5) суттєвих помилок/недоліків (нижче середнього рівень)</i>	13 – 17
<b>Достатньо</b> <i>Знання, виконання в неповному обсязі, але є достатніми і задовольняють мінімальні вимоги результатів навчання (нижче середнього рівень)</i>	10 -13
<b>Незадовільно</b> <i>Знання, виконання недостатні і не задовольняють мінімальні вимоги результатів навчання з можливістю повторного складання модулю (низький рівень)</i>	6 – 9
<b>Незадовільно</b> <i>З обов'язковим повторним курсом модуля (знання, вміння відсутні)</i>	1-5

**6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання**

Форма контролю — залік.

Умови допуску — 60 і більше балів.

**6.5. Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю.**

1. Організм людини як єдина система. Рівні організації організму людини.
2. Біологічна хімія як наука. Предмет вивчення біохімії.
3. Методи дослідження в біохімії.
4. Основні задачі біохімії спорту.
5. Хімічні елементи у складі організму людини.
6. Розподіл хімічних елементів в окремих тканинах організму людини.
7. Будова органічних речовин.
8. Типи хімічних зв'язків.
9. Обмін речовин в організмі. Процеси анаболізму та катаболізму.
10. Особливості обміну речовин людей різного віку
11. Етапи розпаду поживних речовин та вивільнення енергії.
12. АТФ як універсальне джерело енергії. Її будова та обмін.
13. Механізми анаеробного відновлення АТФ.
14. Аеробні механізми відновлення АТФ. Цикл лимонної кислоти (цикл Кребса), тканинне дихання та процес окисного фосфорилування.



15. Кінцеві продукти розпаду поживних речовин на різних етапах катаболізму.
  16. Особливості енергетичного обміну при спортивній діяльності.
  17. Вміст, стан та функції води в організмі.
  18. Водний баланс та його зміни під час м'язової діяльності.
  19. Роль мінеральних речовин.
  20. Обмін води та мінеральних речовин під час м'язової діяльності.
  21. Кислотно-основний стан внутрішнього середовища організму.
- Показник водню (pH).
22. Значення та зміни буферних систем під час м'язової діяльності.
  23. Вплив на фізичну працездатність порушення кислотно-основної рівноваги – ацидозу та алкалозу.
  24. Механізми транспорту речовин в організмі.
  25. Будова та властивості ферментів.
  26. Механізм дії ферментів та фактори, що впливають на їх активність.
  27. Вплив м'язової діяльності на властивості тканинних ферментів.
  28. Ферментні препарати, що використовуються у спорті та під час реабілітації.
  29. Вітаміни, їх функції в організмі людини. Вітаміноподібні речовини.
  30. Характеристика водорозчинних вітамінів.
  31. Характеристика жиророзчинних вітамінів.
  32. Поняття про авітаміноз, гіповітаміноз та гіпервітаміноз. Причини, що їх спричиняють.
  33. Захворювання, які виникають внаслідок дисбалансу вітамінів в організмі.
  34. Стероїдні та нестероїдні гормони. Їх властивості.
  35. Клітини-мішені та їх рецептори.
  36. Властивості та механізм дії гормонів.
  37. Біологічна роль окремих гормонів та їх вплив на м'язову діяльність.
  38. Гормони, що регулюють анаболічні процеси. Задачі допінг-контролю.
  39. Участь гормонів у процесах адаптації організму до фізичних навантажень.
  40. Біологічне значення вуглеводів у життєдіяльності організму людини.
  41. Будова та біологічна роль вуглеводів.
  42. Класи вуглеводів та їх основні характеристики.
  43. Моно-, дисахариди та полісахариди.
  44. Хімічне перетворення вуглеводів їжі у травній системі. Механізми регуляції рівня глюкози крові.
  45. Анаеробне та аеробне окислення вуглеводів.
  46. Обмін вуглеводів під час фізичних навантажень.
  47. Будова та біологічна роль ліпідів.
  48. Нейтральні жири, жирні кислоти, фосфоліпіди, стероїди.
  49. Добова потреби в жирах. Енергетична ємність жирів.
  50. Хімічний розпад жирів в травній системі.
  51. Окислення жирів у тканинах. Кетоніві тіла.

52. Вплив фізичних навантажень на обмін жирів.
53. Порушення процесів обміну жирів.
54. Будова, біологічна роль білків та амінокислот.
55. Рівні організації білкової молекули.
56. Потреби організму людини в білках, їх біологічна білків.
57. Хімічне перетворення білків їжі у травній системі.
58. Вплив біосинтезу білка на процеси відновлення й адаптації організму до м'язової діяльності.
59. Нуклеїнові кислоти. Роль іРНК, тРНК та рРНК у біосинтезі білка.
60. Вплив фізичних навантажень на біосинтез білка.
61. Структурна організація скелетних м'язів.
62. Функції і властивості сарколеми. Саркомер. Скоротливі білки.
63. Мотонейрон. Будова синапсу.
64. Рухова одиниця м'яза.
65. Повільноскоротні та швидкоскоротні м'язові волокна.
66. Біохімічні процеси, які забезпечують скорочення та розслаблення м'язів.
67. М'язова гіпертрофія. Метаболічні зміни у скелетних м'язах за умов стомлення та гіпокінезії.
68. Роль АТФ у функції м'язів.
69. Анаеробні та аеробний механізми енергозабезпечення м'язової діяльності:
70. Внесок окремих механізмів енергоутворення у забезпеченні бігу на різні дистанції.
71. Біохімічні фактори стомлення.
72. Біохімічні фактори відновлення при м'язовій діяльності.
73. Біохімічні показники обміну речовин у спортсменів.
74. Об'єкти, методи та організація біохімічних досліджень у спортивній діяльності.
75. Основні біохімічні показники крові та сечі.

### 6.6. Шкала відповідності оцінок

Оцінка	Кількість балів
<b>Відмінно</b> <i>Знання, виконання в повному обсязі з незначною кількістю (1-2) несуттєвих помилок (вищий рівень)</i>	90-100
<b>Дуже добре</b> <i>Знання, виконання в повному обсязі зі значною кількістю (3-4) несуттєвих помилок (вище середнього рівень)</i>	82-89
<b>Добре</b> <i>Знання, виконання в неповному обсязі з незначною кількістю (1-2) суттєвих помилок (середній рівень)</i>	75-81
<b>Задовільно</b> <i>Знання, виконання в неповному обсязі зі значною кількістю (3-5) суттєвих помилок/недоліків (нижче середнього рівень)</i>	69-74

Оцінка	Кількість балів
<b>Достатньо</b> <i>Знання, виконання в неповному обсязі, але є достатніми і задовольняють мінімальні вимоги результатів навчання (нижче середнього рівень)</i>	60-68
<b>Незадовільно</b> <i>Знання, виконання недостатні і не задовольняють мінімальні вимоги результатів навчання з можливістю повторного складання модулю (низький рівень)</i>	35-59
<b>Незадовільно</b> <i>З обов'язковим повторним курсом модуля (знання, вміння відсутні)</i>	1-34

## 7. Навчально-методична картка дисципліни

Разом: 120 год.: лекції - 20 год., практ. заняття - 36 год., самостійна робота - 56 год., модульний контроль - 8 год., залік 2 год.

Модулі	<b>ЗМ 1. БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ</b> (89 балів)				
Лекції	1	2	3		4
Теми лекцій	Основи біологічної хімії	Обмін речовин і енергії в організмі людини	Ферменти – біологічні каталізатори. Вітамін		Гормони – специфічні регулятори обміну речовин
Лекції, відвід. (бали)	1	1	1		1
Практичні заняття	1	2	3	4	5
Теми практичних занять	Основи біологічної хімії	Обмін речовин і енергії в організмі людини	Ферменти – біологічні каталізатори	Вітаміни	Гормони – специфічні регулятори обміну речовин
Робота на практ. зан.+відвід. (бали)	10+1	10+1	10+1	10+1	10+1
Самост. роб, (бали)	5				
Види пот. контр. (бали)	Мод. контр. робота №1 (25 балів)				

Модулі	<b>ЗМ 2. ОБМІН ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН</b> (77бали)			
Лекції	5	6	7	
Теми лекцій	Обмін вуглеводів	Обмін ліпідів	Обмін білків і нуклеїнових кислот	
Лекції, відвід. (бали)	1	1	1	
Практичні заняття	6	7	8	9
Теми практичних занять	Обмін вуглеводів	Обмін ліпідів	Обмін білків	Обмін нуклеїнових кислот
Робота на практ. зан.+відвід. (бали)	10+1	10+1	10+1	10+1
Самост. роб, (бали)	5			
Види пот. контр. (бали)	Мод. контр. робота №2 (25 балів)			

Модулі	ЗМ 3. <b>БІОХІМІЯ СПОРТУ</b> (88 бали)				
Лекції	8		9	10	
Теми лекцій	Біохімія м'язів та м'язового скорочення		Механізми енергозабезпечення м'язової діяльності	Біохімічні фактори стомлення та характеристики процесів відновлення при м'язовій діяльності	
Лекції, відвід. (бали)	1		1	1	
Практичні заняття	10	11	12	13	14
Теми практичних занять	Біохімія м'язів	Біохімія м'язового скорочення	Механізми енергозабезпечення м'язової діяльності	Біохімічні фактори стомлення при м'язовій діяльності	Біохімічні характеристики процесів відновлення при м'язовій діяльності
Робота на практич. зан.+відвід. (бали)	10+1	10+1	10+1	10+1	10+1
Самост. роб, (бали)	5				
Види пот. контр. (бали)	Мод. контр. робота №3 (25 балів)				

Модулі	ЗМ 4. <b>БІОХІМІЧНІ ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ</b> (74 бали)			
Лекції				
Практичні заняття	15	16	17	18
Теми практичних занять	Закономірності біохімічної адаптації в процесі спортивного тренування	Біохімічні основи спортивної працездатності та витривалості	Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів	Біохімічний контроль у спорті
Робота на практич. зан.+відвід. (бали)	10+1	10+1	10+1	10+1
Самост. роб, (бали)	5			
Види пот. контр. (бали)	Мод. контр. робота №4 (25 балів)			
Підсум. контроль	Залік – 2 год.			

## **8. Рекомендовані джерела**

### ***Основна:***

1. Біохімія: підручник / за заг. ред. проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
2. Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування: методичні вказівки до організації практичних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» / уклад. Г.О. Санталова, А. П. Авдеєнко. – Краматорськ: ДДМА, 2020. – 32 с.
3. Маруненко І.М., Тимчик О.В., Неведомська Є. О. Генетика людини з основами психогенетики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – К.: КУ імені Бориса Грінченка, 2015. – 230 с.
4. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності. / Г.А. Осипенко – К.: Олімпійська література, 2007. – 200 с.
5. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2018. – 736 с.
6. Павлоцька Л., Дуденко Н., Димитриєвич Л., Божко Н. Біологічна хімія– Університетська книга, 2019. – 379 с.
7. Фабрі З.Й., Чернов В.Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.

### ***Додаткова:***

1. Біохімія: підручник для студентів спеціальності «Фізична культура» педагогічних університетів. Явоненко О.Ф., Яковенко Б.В. / О.Ф.Явоненко [та ін.]. – Університетська книга, 2022. – 380 с.
2. Біохімічні показники в нормі і при патології: довідник / за ред. О.Я. Склярова. – К.: Здоров'я, 2007. – 320 с.
3. Столяр О. Біологічна хімія – КНТ, 2015. – 369 с.
4. Функціональна біохімія: навч. посіб. для студ. вищого фарм. навч. закл. IV рівня акредитації / А.Л. Загайко [та ін.]. – Х.: НФаУ, 2010. – 219 с.
5. Перспективи застосування природних антиоксидантів у профілактиці атеросклерозу: монографія / А.Л. Загайко, Л.М. Вороніна, Г.Б. Кравченко та ін. – Х.: НФаУ, 2010. – 272 с.
6. Александрова К.В. Біохімія патологічних процесів. Модуль 1. Біохімічні аспекти розвитку та діагностики патологічних процесів в органах та тканинах організму людини: практикум для самостійної аудиторної та позааудиторної підготовки до практичних занять / К.В. Александрова, О.Б. Макоїд, С.В. Горбачова. – З.: ЗДМУ, 2014. – 106 с.

7. Склярів, О. Я. Біологічна хімія: підручник / О. Я. Склярів, Н. В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. – Т. : ТДМУ, 2014. – 702 с.
8. Kravchenko V.M. Biological chemistry: methodical recommendations for the final module control / V.M. Kravchenko, G.B. Kravchenko, O.A. Krasilnikova, M.V. Voloshchenko. – Kharkiv: NUPh, 2019. – 17 p.
9. <https://elearning.kubg.edu.ua/course/view.php?id=7005>