

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Факультет фізичного виховання і спорту
Кафедра медико-біологічних основ спорту та фізкультурно-спортивної реабілітації








«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
Юрій КОТЛЯР

« » 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОХІМІЯ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

галузь знань А Освіта
спеціальність А7 Фізична культура і спорт

Розробник		Антоніна БІЛА
Завідувач кафедри розробника		Сергій ГЕТМАНЦЕВ
Завідувач кафедри спеціальності		Надія ДОВГАНЬ
Гарант освітньої програми		Ірина БОНДАРЕНКО
Декан факультету ФВіС		Віталій ВЕРБИЦЬКИЙ
Т.в.о. директора ННПО		Катерина ЗУБ
Начальник НМВ		Євгенія ПОСТИКІНА

Миколаїв 2025 рік

Розділ 1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	Біохімія м'язової діяльності	
Галузь знань	А Освіта	
Напрямок підготовки Спеціальність	А7 Фізична культура і спорт	
Спеціалізація (якщо є)		
Освітня програма	Фізична культура і спорт	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалавр)	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс навчання	1	
Навчальний рік	2025-2026	
Номер(и) семестрів (триместрів):	Денна форма	Заочна форма
	2	2,3,4
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	3,5 кредитів / 105 годин	
Структура курсу: – лекції – семінарські заняття (практичні, лабораторні, півгрупові) – годин самостійної роботи студентів	Денна форма	Заочна форма
	16	4
	32	8
	57	93
Відсоток аудиторного навантаження	46 %	11 %
Мова викладання	українська	
Форма проміжного контролю (якщо є)	-	контрольна робота (4 триместр)
Форма підсумкового контролю	Іспит	Іспит

Розділ 2. Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Метою навчання дисципліни «Біохімія м'язової діяльності» є сформувати у здобувачів освіти цілісне уявлення про біохімічні процеси, що лежать в основі м'язової діяльності, засвоїти механізми енергозабезпечення скорочень м'язів, адаптації організму до фізичних навантажень і використання цих знань для оптимізації тренувального процесу, збереження здоров'я та підвищення працездатності.

Головними **завданнями** вивчення навчальної дисципліни «Біохімія м'язової діяльності» є:

- ознайомити студентів із біохімічними основами м'язового скорочення, структурою та функціями м'язових білків, особливостями енергетичного обміну в м'язових клітинах;
- розкрити механізми забезпечення енергією м'язової діяльності (АТФ, креатинфосфатна система, гліколіз, окиснення глюкози, β -окиснення жирів тощо);
- вивчити вплив фізичних навантажень на обмін речовин, біохімічні адаптації організму до різних видів тренувань;
- пояснити роль вітамінів, ферментів і мікроелементів у процесах енергозабезпечення м'язової роботи;
- формувати у студентів навички аналізу біохімічних показників, які характеризують функціональний стан м'язової системи;
- ознайомити з біохімічними аспектами втоми, відновлення та суперкомпенсації після фізичних навантажень;
- сприяти застосуванню біохімічних знань у спортивній практиці, фізкультурно-спортивному відновленні, оздоровленні та профілактиці перевтоми.

Розроблена програма відповідає освітній програмі та орієнтована на **формування компетентностей**:

Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у сфері фізичної культури і спорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів наук з фізичного виховання і спорту, та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 01	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
	ЗК 12	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)	ФК 07	Здатність застосовувати знання про будову та функціонування організму людини.

Передумови вивчення дисципліни: засвоєння дисциплін «Анатомія людини з основами морфології»; шкільні обов'язкові предмети з природничо-наукового циклу (біологія, хімія) та предмети суспільно-гуманітарного циклу (фізична культура), а також основи здоров'я.

В результаті вивчення дисципліни студент має:

знати:

- основи структури і функцій м'язових білків (актин, міозин, тропонін, тропоміозин тощо);
- механізми м'язового скорочення на молекулярному рівні;
- джерела та шляхи ресинтезу АТФ у м'язових клітинах (креатинфосфатна система, аеробний та анаеробний гліколіз, β -окиснення жирів);
- біохімічні особливості енергозабезпечення при різних типах фізичних навантажень (аеробні, анаеробні, змішані);
- роль ферментів, вітамінів та мікроелементів у м'язовому обміні;
- причини та механізми м'язової втоми, процеси відновлення та суперкомпенсації;
- біохімічні зміни в організмі при адаптації до тренувань;

- основні біохімічні маркери функціонального стану м'язів та рівня тренуваності;

вміти:

- пояснювати біохімічні процеси, що відбуваються в м'язах під час і після фізичного навантаження;
- визначати енергетичні системи, задіяні при виконанні конкретних фізичних вправ;
- аналізувати вплив харчування, гідратації та режиму відпочинку на м'язову працездатність;
- використовувати знання про біохімію м'язів для оптимізації тренувального процесу;
- інтерпретувати біохімічні показники (наприклад, рівень лактату, реатинфосфокінази) для оцінки стану спортсмена чи пацієнта;
- застосовувати принципи енергозабезпечення м'язової діяльності в реабілітації, спортивній практиці або фітнесі;
- розробляти рекомендації щодо відновлення після фізичних навантажень на основі біохімічних знань.

Відповідно до освітньої програми очікувані **результати навчання** включають вміння:

ПРН 14	Застосовувати у професійній діяльності знання анатомічних, фізіологічних, біохімічних, біомеханічних та гігієнічних аспектів занять фізичною культурою і спортом.
ПРН 21	Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

3. Програма навчальної дисципліни

Денна форма навчання:

№ з/п	Назви розділів та тем	За формами занять, годин		
		Аудиторні		Самостійна робота
		Лекції	Практичні (семінарські)	
1.	Тема 1. Вступ у біохімію м'язової діяльності	2	-	2
2.	Тема 2. Клітинні структури і їх роль в обміні речовин	-	2	3
3.	Тема 3. Біохімія м'язів і біоенергетика м'язового скорочення	-	2	3
4.	Тема 4. Джерела енергії м'язової роботи	4	8	8
5.	Тема 5. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості. Біохімічні основи розвитку втоми.	2	-	3
6.	Тема 6. Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах при різних видах м'язової діяльності	-	2	3
7.	Тема 7. Біохімія м'язів при втомленні. Динаміка біохімічних процесів у період відпочинку.	-	2	3
8.	Тема 8. Біохімічні основи процесів відновлення при м'язовій діяльності. Біохімічні основи спортивної працездатності.	2	-	3
9.	Тема 9. Біохімічні основи нейроендокринної регуляції обміну речовин при заняттях спортом	-	2	2
10.	Тема 10. Біохімічні основи спортивного тренування і характеристика тренуваного організму	-	2	3
11.	Тема 11. Біохімічні основи рухових якостей	2	4	8
12.	Тема 12. Біохімічні основи адаптації у процесі спортивного тренування	2	-	3
13.	Тема 13. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів	-	2	3
14.	Тема 14. Біохімічний контроль у спорті	-	2	3
15.	Тема 15. Біохімічна характеристика окремих видів спорту.	2	2	5
16.	Тема 16. Вплив різних видів спорту на біохімічний стан організму	-	2	5
Всього за курсом		16	32	57

Заочна форма навчання:

№ з/п	Назви розділів та тем	За формами занять, годин
-------	-----------------------	--------------------------

		Аудиторні		Самостійна робота
		Лекції	Практичні (семінарські)	
II триместр				
1.	Тема 1. Вступ у біохімію м'язової діяльності	2	-	4
2.	Тема 2. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості. Біохімічні основи розвитку втоми.	2	-	4
3.	Тема 3. Клітинні структури і їх роль в обміні речовин	-	-	5
4.	Тема 4. Біохімія м'язів і біоенергетика м'язового скорочення	-	-	5
5.	Тема 5. Джерела енергії м'язової роботи	-	-	5
6.	Тема 6. Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах при різних видах м'язової діяльності	-	-	5
7.	Тема 7. Біохімія м'язів при втомленні. Динаміка біохімічних процесів у період відпочинку.	-	-	5
8.	Тема 8. Біохімічні основи нейроендокринної регуляції обміну речовин при заняттях спортом	-	-	5
		4	-	38
III триместр				
9.	Тема 9. Біохімічні основи спортивного тренування і характеристика тренуваного організму	-	2	7
10.	Тема 10. Біохімічні основи процесів відновлення при м'язовій діяльності. Біохімічні основи спортивної працездатності.	-	-	6
11.	Тема 11. Біохімічні основи адаптації у процесі спортивного тренування	-	-	6
12.	Тема 12. Біохімічна характеристика окремих видів спорту.	-	-	6
		-	2	25
IV триместр				
13.	Тема 13. Біохімічні основи рухових якостей	-	2	8
14.	Тема 14. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів	-	2	8
15.	Тема 15. Біохімічний контроль у спорті	-	2	8
16.	Тема 16. Вплив різних видів спорту на біохімічний стан організму	-	-	6
		-	6	30
Всього за курсом		4	8	93

Розділ 4. Зміст навчальної дисципліни

4.1 План лекцій (денна форма навчання)

№ лекції	Кількість годин	Ключові питання, які розглядаються
Лекція № 1	2	Тема1. Вступ у біохімію м'язової діяльності 1. Значення біохімії м'язової діяльності як навчальної дисципліни 2. Історичні аспекти розвитку біохімії м'язової діяльності 3. Загальні поняття про м'язову тканину 4. Завдання та методи біохімії м'язової діяльності 5. Практичне значення: спорт, фізкультурно-спортивне відновлення та ін.
Лекція № 2	2	Тема 2. Джерела енергії м'язової роботи (ч.1) 1. Механізми енергоутворення: креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ (анаеробний механізм). 2. Механізми енергоутворення: гліколітичний механізм ресинтезу АТФ (анаеробний механізм). 3. Механізми енергоутворення: міокіназний механізм ресинтезу АТФ (анаеробний механізм). 4. Механізми енергоутворення: аеробний механізм ресинтезу АТФ.
Лекція № 3	2	Тема 2. Джерела енергії м'язової роботи (ч.2) 1. Цикл Кребса (цикл трикарбонових кислот (ЦТК), цитратний цикл)
Лекція № 4	2	Тема 3. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості. Біохімічні основи розвитку втоми. 1. Загальна спрямованість змін біохімічних процесів при м'язовій діяльності 2. Транспорт кисню до працюючих м'язів та його споживання при м'язовій діяльності 3. Особливості біохімічних змін в окремих органах і тканинах під час роботи м'язів 4. Класифікація фізичних вправ за характером біохімічних змін під час роботи м'язів 5. Біохімічні основи й фактори розвитку втоми при виконанні короткочасних вправ максимальної та субмаксимальної потужності 6. Біохімічні основи й фактори розвитку втоми при виконанні тривалих вправ великої та помірної потужності
Лекція № 5	2	Тема 4. Біохімічні основи процесів відновлення при м'язовій діяльності. Біохімічні основи спортивної працездатності. 1. Динаміка біохімічних процесів відновлення після м'язової роботи 2. Послідовність відновлення енергетичних запасів після м'язової роботи 3. Усунення продуктів розпаду під час відпочинку після м'язової роботи 4. Використання особливостей відновлювальних процесів при організації спортивного тренування 5. Фактори та механізми підвищення працездатності спортсменів

		6. Біохімічні основи ефективності тренування 7. Вік та спортивна працездатність
Лекція № 6	2	Тема 5. Біохімічні основи рухових якостей 1. Біохімічна характеристика швидкісно-силових якостей 2. Біохімічні основи методів швидкісно-силової підготовки спортсменів 3. Біохімічні фактори витривалості 4. Методи тренування, які сприяють розвитку витривалості
Лекція № 7	2	Тема 6. Біохімічні основи адаптації у процесі спортивного тренування 1. Фізичні навантаження, адаптація і тренувальний ефект 2. Закономірності розвитку біохімічної адаптації та принципи тренування 3. Специфічність адаптаційних змін в організмі під час тренувань 4. Зворотність адаптаційних змін під час тренувань 5. Послідовність адаптаційних змін під час тренувань 6. Взаємодія тренувальних ефектів у процесі тренування 7. Циклічність розвитку адаптації у процесі тренування
Лекція № 8	2	Тема 7. Біохімічна характеристика окремих видів спорту. 1. Вплив прав максимальної та великої зони потужності на біохімічні зміни у спортсменів. 2. Вплив середньогір'я на біохімічні зміни у спортсменів при тренуваннях і змаганнях.
Всього	16	

4.2. План лекцій (заочна форма навчання)

№ лекції	Ключові питання, які розглядаються	А/С
II триместр		
Лекція № 1	Тема 1. Вступ у біохімію м'язової діяльності 1. Значення біохімії м'язової діяльності як навчальної дисципліни 2. Історичні аспекти розвитку біохімії м'язової діяльності 3. Загальні поняття про м'язову тканину 4. Завдання та методи біохімії м'язової діяльності 5. Практичне значення: спорт, фізкультурно-спортивне відновлення та ін.	2/4
Лекція № 2	Тема 2. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості. Біохімічні основи розвитку втоми. 1. Загальна спрямованість змін біохімічних процесів при м'язовій діяльності 2. Транспорт кисню до працюючих м'язів та його споживання при м'язовій діяльності 3. Особливості біохімічних змін в окремих органах і тканинах під час роботи м'язів 4. Класифікація фізичних вправ за характером біохімічних змін під час роботи м'язів 5. Біохімічні основи й фактори розвитку втоми при виконанні короткочасних вправ максимальної та субмаксимальної потужності 6. Біохімічні основи й фактори розвитку втоми при виконанні тривалих вправ великої та помірної потужності	2/4

**4.3. План практичних (семінарських, лабораторних, півгрупових) занять
(денна форма навчання)**

№ семінару	Кількість годин	Ключові питання, які розглядаються
Заняття № 1	2	Тема 1. Клітинні структури і їх роль в обміні речовин. 1. Морфофункціональна організація клітини 2. Біологічні мембрани
Заняття № 2	2	Тема 2. Будова і хімічний склад м'язів. Біоенергетика м'язової діяльності. 1. Біохімія м'язів і м'язового скорочення. 2. Структурна організація м'язових тканин. 3. Хімічний склад м'язової тканини.
Заняття № 3	2	Тема 3. Джерела енергії м'язової роботи (ч.1) 1. Механізми енергоутворення: креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ (анаеробний механізм). 2. Механізми енергоутворення: гліколітичний механізм ресинтезу АТФ (анаеробний механізм). 3. Механізми енергоутворення: міокіназний механізм ресинтезу АТФ (анаеробний механізм).
Заняття № 4	2	Тема 3. Джерела енергії м'язової роботи (ч.2) 1. Механізми енергоутворення: аеробний механізм ресинтезу АТФ.
Заняття № 5	2	Тема 3. Джерела енергії м'язової роботи (ч.3) 1. Перехід енергетичного обміну в м'язах.
Заняття № 6	2	Тема 3. Джерела енергії м'язової роботи (ч.4) 1. Цикл Кребса (цикл трикарбонових кислот (ЦТК), цитратний цикл)
Заняття № 7	2	Тема 4. Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах при різних видах м'язової діяльності 1. Біохімічні зміни в організмі під час виконання вправ різної потужності та тривалості. 2. Біохімічні зміни в м'язах, органах, крові, сечі.
Заняття № 8	2	Тема 5. Біохімія м'язів при втомленні. Динаміка біохімічних процесів у період відпочинку 1. Основні причини втомлення при тривалій м'язовій роботі. 2. Типи втомлення.
Заняття № 9	2	Тема 6. Біохімічні основи нейроендокринної регуляції обміну речовин при заняттях спортом 1. Послідовність відновлення енергетичних запасів після м'язової роботи. 2. Використання особливостей протікання відновлювальних процесів при побудові спортивного тренування.
Заняття № 10	2	Тема 7. Біохімічні основи спортивного тренування і характеристика тренуваного організму 1. Фактори, які визначають фізичну працездатність людини. 2. Вік і спортивна працездатність. 3. Основні протипоказання для проведення субмаксимальних навантажень.
Заняття № 11	2	Тема 8. Біохімічні основи рухових якостей (ч.1)

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Біохімічна характеристика швидкісно-силових якостей 2. Біохімічні основи методів швидкісно-силової підготовки спортсменів
Заняття № 12	2	<p>Тема 8. Біохімічні основи рухових якостей (ч.2)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Біохімічні фактори витривалості 2. Методи тренування, які сприяють розвитку витривалості 3. Біохімічні особливості спритності та гнучкості.
Заняття № 13	2	<p>Тема 9. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципи раціонального харчування спортсменів 2. Енергетичні потреби організму та його залежність від виконуваної роботи 3. Збалансованість харчових продуктів у раціоні спортсмена. 4. Роль окремих хімічних компонентів їжі у забезпеченні м'язової діяльності <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Роль вуглеводів у забезпеченні роботи м'язів 4.2. Роль жирів (ліпідів) у забезпеченні діяльності м'язів 4.3. Роль білків у забезпеченні роботи м'язів 4.4. Роль вітамінів у забезпеченні роботи м'язів 4.5. Роль мінеральних речовин у режимі харчування спортсменів 4.6. Харчові добавки і регуляція маси тіла
Заняття № 14	2	<p>Тема 10. Біохімічний контроль у спорті</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завдання, види та організація біохімічного контролю 2. Об'єкти досліджень та основні біохімічні показники 3. Методи біохімічного контролю. 4. Зміни найважливіших біохімічних показників крові та сечі під час діяльності м'язів <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Показники вуглеводного обміну 4.2. Показники ліпідного обміну 4.3. Показники білкового обміну 4.4. Показники кислотно-лужного стану (КЛС) організму 4.5. Біологічні регулятори метаболізму 4.6. Біохімічний контроль стану енергозабезпечення організму під час роботи м'язів
Заняття № 15	2	<p>Тема 11. Біохімічна характеристика окремих видів спорту.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Біохімічні зсуви в організмі при заняттях циклічними видами спорту. 2. Біохімічні зміни в організмі при заняттях ациклічними видами спорту.
Заняття № 16	2	<p>Тема 12. Вплив різних видів спорту на біохімічний стан організму.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Біохімічна характеристика розминання. 2. Біохімічні зміни у передстартовому стані. 3. Біохімічні зміни в організмі спортсмена при акліматизації в гірських умовах.
Всього	32	

4.4. План практичних (семінарських, лабораторних, півгрупових) занять (заочна форма навчання)

№ семінару	Ключові питання, які розглядаються	А/С
ІІІ триместр		
Заняття № 7	Тема 7. Біохімічні основи спортивного тренування і характеристика тренуваного організму	2

	1. Фактори, які визначають фізичну працездатність людини. 2. Вік і спортивна працездатність. 3. Основні протипоказання для проведення субмаксимальних навантажень.	
IV триместр		
Заняття № 9	Тема 9. Біохімічні основи рухових якостей 1. Біохімічна характеристика швидкісно-силових якостей 2. Біохімічні основи методів швидкісно-силової підготовки спортсменів 3. Біохімічні фактори витривалості 4. Методи тренування, які сприяють розвитку витривалості 5. Біохімічні особливості спритності та гнучкості.	2
Заняття № 10	Тема 10. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів 1. Принципи раціонального харчування спортсменів 2. Енергетичні потреби організму та його залежність від виконуваної роботи 3. Збалансованість харчових продуктів у раціоні спортсмена. 4. Роль окремих хімічних компонентів їжі у забезпеченні м'язової діяльності 4.1. Роль вуглеводів у забезпеченні роботи м'язів 4.2. Роль жирів (ліпідів) у забезпеченні діяльності м'язів 4.3. Роль білків у забезпеченні роботи м'язів 4.4. Роль вітамінів у забезпеченні роботи м'язів 4.5. Роль мінеральних речовин у режимі харчування спортсменів 4.6. Харчові добавки і регуляція маси тіла	2
Заняття № 11	Тема 11. Біохімічний контроль у спорті 1. Завдання, види та організація біохімічного контролю 2. Об'єкти досліджень та основні біохімічні показники 3. Методи біохімічного контролю. 4. Зміни найважливіших біохімічних показників крові та сечі під час діяльності м'язів 4.1. Показники вуглеводного обміну 4.2. Показники ліпідного обміну 4.3. Показники білкового обміну 4.4. Показники кислотно-лужного стану (КЛС) організму 4.5. Біологічні регулятори метаболізму 4.6. Біохімічний контроль стану енергозабезпечення організму під час роботи м'язів	2
	Всього	8

4.5. Завдання для самостійної роботи.

Обсяг самостійної роботи в II, III та IV триместрі для здобувачів заочної форми навчання становить 93 години:

1. самостійне опрацювання лекційного матеріалу та матеріалу для практичних занять відповідно до переліку тем, що наведено у цій програмі;
2. підготовка реферату згідно поданих вимог;
3. підготовка до тестування, контрольної роботи та іспиту.

Написати реферат на тему «**Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються _____** (студент обирає вид спорту за бажанням)» або зі списку нижче згідно зазначених вимог (студенти денної форми навчання – II семестр; студенти заочної форми навчання – IV триместр).

Перелік тем для підготовки реферату

1. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються футболом.
2. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються баскетболом.
3. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються волейболом.
4. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються туризмом.
5. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються скелелазінням.
6. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються художньою гімнастикою.
7. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються спортивною гімнастикою.
8. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються вільною боротьбою.
9. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються греко-римською боротьбою.
10. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються боксом.
11. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються карате.
12. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються фігурним катанням.
13. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються легкою атлетикою.
14. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються тенісом.
15. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються фехтуванням.
16. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються плаванням.
17. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються гандболом.
18. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються велосипедним спортом.
19. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються веслуванням.
20. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються важкою атлетикою.
21. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються ковзанярним спортом.
22. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються біатлоном.
23. Біохімічні зміни в організмі спортсменів, що займаються стрільбою.

Вимоги до написання реферату:

Вимоги: 1 стр. титульний лист; 2 лист – план і після нього – текст. Обсяг роботи має складати – 10-15 сторінок. До загального обсягу роботи не входять додатки, глосарій, список використаних джерел, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Але всі сторінки зазначених елементів підлягають суцільній нумерації. Робота має бути надрукована з дотриманням стилістичних і граматичних норм. У тексті обов'язково повинні бути посилання на літературу та інші джерела, що використовувалися при підготовці роботи. Забороняється цитування в тексті та внесення до бібліографічних списків тих джерел, які опубліковані російською мовою в будь-якій країні, а також джерел іншими мовами, якщо вони опубліковані на території росії та білорусі.

Текст роботи викладається державною мовою на стандартних аркушах формату А-4(210 x 297).

Робота друкується шрифтом Times New Roman, 14 кеглем; вирівнювання - “За шириною”; міжрядковий інтервал “Полуторний” (1,5 Lines); абзацний відступ – п’ять знаків (1,25 см); верхнє і нижнє поле – 2 см., лівє – 3 см, правє – 1 см. Абзацний відступ має бути однаковим у всьому тексті і дорівнювати п'яти знакам (1,25 см). Інтервал між абзацами – «0пт».

Скорочення слів та словосполучень мають відповідати чинним стандартам з бібліотечної та видавничої справи (наприклад: Міністерство внутрішніх справ України (далі – МВС)).

Розділи та підрозділи мають містити заголовки, які належить точно відтворювати у змісті. Заголовки розділів, як правило, розміщують посередині рядка. Назви розділів друкують великими літерами без розділових знаків у кінці, без підкреслень. Заголовки розділів слід починати з належного відступу.

Абзацний відступ має бути однаковим у всьому тексті і дорівнювати п'яти знакам (стандартний відступ, визначений текстовими редакторами на ПК).

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Переніс слів у заголовках розділів слід уникати. Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім

текстом, при друкованому виготовленні письмової роботи, повинна становити не менше двох рядків.

Нумерація сторінок має бути наскрізною. Порядковий номер сторінки позначають арабською цифрою і проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки чи рисок. Титульний аркуш(додається) включається до загальної нумерації сторінок письмової роботи, але номер сторінки на титульному аркуші, як правило, не проставляють. Розділи слід нумерувати також арабськими цифрами.

При використанні літературних джерел в тексті письмової роботи можуть бути два варіанти посилань на них. Перший – це посторінкові посилання (виноски): коли на сторінці цитується джерело, то внизу цієї сторінки під основним текстом наводиться бібліографічний опис літературного джерела і вказується сторінка. Другий – коли в разі посилання на літературне джерело у квадратних дужках вказується його порядковий номер у списку літератури та конкретна сторінка, наприклад [3, с. 17] або вказується лише порядковий номер літературного джерела у списку літератури [3].

Ілюстративний матеріал – малюнки, графіки, схеми тощо слід розміщувати безпосередньо після першого посилання на нього в тексті. Якщо графік, схема, таблиця не поміщається на сторінці, де є посилання, їх подають на наступній сторінці. На кожний ілюстративний матеріал мають бути посилання в тексті.

4.6. Забезпечення освітнього процесу

Навчально-методичний матеріал: конспекти лекцій та практичних занять.

Мережа Інтернет: доступ до сайтів університетів та інших сайтів, що необхідні для навчального процесу

Обладнання: ноутбук, мультимедійний проектор

Розділ 5. Підсумковий контроль

5.1. Питання для підготовки до іспиту (денна форма навчання – 2 семестр; заочна форма навчання – 4 триместр).

1. Значення біохімії м'язової діяльності як навчальної дисципліни
2. Історичні аспекти розвитку біохімії м'язової діяльності
3. Загальні поняття про м'язову тканину
4. Завдання та методи біохімії м'язової діяльності
5. Практичне значення: спорт, фізкультурно-спортивне відновлення та ін.
6. Джерела енергії м'язової роботи
7. Енергетичний обмін у серцевому м'язі
8. Механізми енергоутворення: креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ (анаеробний механізм).
9. Механізми енергоутворення: гліколітичний механізм ресинтезу АТФ (анаеробний механізм).
10. Механізми енергоутворення: міокіназний механізм ресинтезу АТФ (анаеробний механізм).
11. Механізми енергоутворення: аеробний механізм ресинтезу АТФ.
12. Цикл Кребса (цикл трикарбонових кислот (ЦТК), цитратний цикл)
13. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості
14. Біохімічні основи розвитку втоми.
15. Загальна спрямованість змін біохімічних процесів при м'язовій діяльності
16. Транспорт кисню до працюючих м'язів та його споживання при м'язовій діяльності
17. Особливості біохімічних змін в окремих органах і тканинах під час роботи м'язів
18. Класифікація фізичних вправ за характером біохімічних змін під час роботи м'язів
19. Біохімічні основи й фактори розвитку втоми при виконанні короткочасних вправ максимальної та субмаксимальної потужності
20. Біохімічні основи й фактори розвитку втоми при виконанні тривалих вправ великої та помірної потужності
21. Біохімічні основи процесів відновлення при м'язовій діяльності.
22. Біохімічні основи спортивної працездатності.

23. Динаміка біохімічних процесів відновлення після м'язової роботи
24. Послідовність відновлення енергетичних запасів після м'язової роботи
25. Усунення продуктів розпаду під час відпочинку після м'язової роботи
26. Використання особливостей відновлювальних процесів при організації спортивного тренування
27. Фактори та механізми підвищення працездатності спортсменів
28. Біохімічні основи ефективності тренування
29. Вік та спортивна працездатність
30. Біохімічні основи рухових якостей
31. Біохімічна характеристика швидкісно-силових якостей
32. Біохімічні основи методів швидкісно-силової підготовки спортсменів
33. Біохімічні фактори витривалості
34. Методи тренування, які сприяють розвитку витривалості
35. Біохімічні основи адаптації у процесі спортивного тренування
36. Фізичні навантаження, адаптація і тренувальний ефект
37. Закономірності розвитку біохімічної адаптації та принципи тренування
38. Специфічність адаптаційних змін в організмі під час тренувань
39. Зворотність адаптаційних змін під час тренувань
40. Послідовність адаптаційних змін під час тренувань
41. Взаємодія тренувальних ефектів у процесі тренування
42. Циклічність розвитку адаптації у процесі тренування
43. Біохімічна характеристика окремих видів спорту.
44. Вплив прав максимальної та великої зони потужності на біохімічні зміни у спортсменів.
45. Вплив середньогір'я на біохімічні зміни у спортсменів при тренуваннях і змаганнях.
46. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів
47. Енергетичні потреби організму та його залежність від виконуваної роботи
48. Збалансованість харчових продуктів у раціоні спортсмена.
49. Роль окремих хімічних компонентів їжі у забезпеченні м'язової діяльності
50. Роль вуглеводів у забезпеченні роботи м'язів
51. Роль жирів (ліпідів) у забезпеченні діяльності м'язів
52. Роль білків у забезпеченні роботи м'язів
53. Роль вітамінів у забезпеченні роботи м'язів
54. Роль мінеральних речовин у режимі харчування спортсменів
55. Харчові добавки і регуляція маси тіла
56. Біохімічний контроль у спорті
57. Завдання, види та організація біохімічного контролю
58. Об'єкти досліджень та основні біохімічні показники
59. Методи біохімічного контролю.
60. Зміни найважливіших біохімічних показників крові та сечі під час діяльності м'язів
61. Показники вуглеводного обміну під час діяльності м'язів
62. Показники ліпідного обміну під час діяльності м'язів
63. Показники білкового обміну під час діяльності м'язів
64. Показники кислотно-лужного стану (КЛС) організму під час діяльності м'язів
65. Біологічні регулятори метаболізму
66. Біохімічний контроль стану енергозабезпечення організму під час роботи м'язів
67. Вплив різних видів спорту на біохімічний стан організму
68. Біохімічна характеристика розминання.
69. Біохімічні зміни у передстартовому стані.
70. Біохімічні зміни в організмі спортсмена при акліматизації в гірських умовах.
71. Біохімічна характеристика окремих видів спорту.
72. Біохімічні зсуви в організмі при заняттях циклічними видами спорту.
73. Біохімічні зміни в організмі при заняттях ациклічними видами спорту.
74. Біохімія м'язів при втомленні. Динаміка біохімічних процесів у період відпочинку
75. Основні причини втомлення при тривалій м'язовій роботі.

76. Біохімічні основи нейроендокринної регуляції обміну речовин при заняттях спортом
77. Послідовність відновлення енергетичних запасів після м'язової роботи.
78. Використання особливостей протікання відновлювальних процесів при побудові спортивного тренування.
79. Біохімічні основи спортивного тренування і характеристика тренуваного організму
80. Біохімічні основи рухових якостей
81. Біохімічна характеристика швидкісно-силових якостей
82. Біохімічні основи методів швидкісно-силової підготовки спортсменів
83. Біохімічні фактори витривалості
84. Методи тренування, які сприяють розвитку витривалості
85. Біохімічні особливості спритності та гнучкості.
86. Біохімічні зміни в організмі під час виконання вправ різної потужності та тривалості.
87. Біохімічні зміни в м'язах, органах, крові, сечі.
88. Біохімія м'язів і м'язового скорочення.
89. Структурна організація м'язових тканин.
90. Хімічний склад м'язової тканини.

5.3. Зразок «нульового» варіанту іспитового ІСПИТОВИЙ БІЛЕТ № 0

Чорноморський національний університет ім. П.Могили

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань: А Освіта

Спеціальність А7 Фізична культура і спорт

Навчальна дисципліна **Біохімія м'язової діяльності**

Варіант №0

1. Методи біохімічного контролю.
2. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості
3. Біохімічна характеристика швидкісно-силових якостей.

Схвалено на засідання кафедри медико-біологічних основ спорту та фізкультурно-спортивної реабілітації

Протокол №___ від «___» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

Екзаменатор _____

За повну розгорнуту відповідь на іспиті за 1 питання студент отримує 10 балів, за 2 та 3 питання по 15 балів:

8-10 балів: глибоке засвоєння програмного матеріалу; повна відповідь на питання;

5-7 балів: повне засвоєння програмного матеріалу і вміння орієнтуватися в новому; змістовні відповіді на запитання;

3-4 балів: часткове, неповне висвітлення змісту питання; неточність при відповіді; є розуміння основних положень матеріалу.

0-2 бали: за не опанування значної частини програмного матеріалу; незнання теорії основних питань і термінів;

11-15 балів: глибоке засвоєння програмного матеріалу; повна відповідь на питання;

7-10 балів: повне засвоєння програмного матеріалу і вміння орієнтуватися в новому; змістовні відповіді на запитання;

4-6 балів: часткове, неповне висвітлення змісту питання; неточність при відповіді; є розуміння основних положень матеріалу.

0-3 бали: за не опанування значної частини програмного матеріалу; незнання теорії основних питань і термінів;

Максимальна кількість балів за іспит становить 40 балів.

Розділ 6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

6.1. Система оцінювання роботи студентів

Контроль рівня засвоєння навчального матеріалу здійснюється шляхом перевірки знань студентів на іспиті/заліку згідно розкладу сесії.

У відповідності до положення про систему рейтингової оцінки знань студентів при вивченні дисципліни «Біохімія м'язової діяльності» застосовується наступна система оцінювання роботи студентів.

Денна форма навчання

№	Вид контролю	Максимальна кількість балів	Термін в иконання
1.	Виконання практичних робіт на заняттях (8 занять по 5 балів)	8 x 5 = 40	Протягом семестру
2.	Написання реферату	10	Протягом семестру
3.	Контрольна робота (тестування)	10	Кінець семестру
4.	Іспит	40	Заліково-екзаменаційна сесія
	Всього	100	

Заочна форма навчання

№	Вид контролю	Максимальна кількість балів	Термін в иконання
1.	Виконання практичних робіт на заняттях (4 заняття по 5 балів)	4 x 5 = 20	Протягом семестру
2.	Написання реферату	10	Протягом семестру
3.	Контрольна робота (тестування)	10	Кінець семестру
4.	Підсумкова контрольна робота	20	Кінець семестру
5.	Іспит	40	Заліково-екзаменаційна сесія
	Всього	100	

6.2. Критерії оцінювання

6.2.1. Виконання практичних робіт на групових заняттях – форма контролю, яка дозволяє оцінити вміння студентів самостійно опрацьовувати матеріал та викладати його, відповідати на запитання викладача та колег.

Максимальна оцінка за роботу на практичному занятті – 5 балів: 3 бали – письмове виконання завдання та 2 бали – усні відповіді на занятті/проходження тесту.

Критеріями для оцінювання письмового виконання завдання виступають:

Оцінка 3 бали ставиться у випадку:

- студент виконав роботу у письмовому вигляді від руки;
- студент вільно володіє знаннями й уміннями, які визначено програмою;
- правильно і в достатній кількості добирає необхідні для відповіді факти;
- висловлює власне ставлення до навчального матеріалу;
- відповідь чітка і завершена.

Оцінка 2 бали ставиться у випадку:

- студент виконав роботу у письмовому вигляді від руки;
- студент має незначні ускладнення при використанні визначених програмою знань і умінь;
- при доборі фактів припускається незначних помилок;

● власне ставлення студентом висловлюється, але в аргументації зустрічаються окремі неточності.

Оцінка 1 бал ставиться у випадку:

- студент виконав роботу у письмовому вигляді від руки;
- студент користується лише окремими знаннями й уміннями;
- порушує логіку викладу;
- відповідь не самостійна;
- аргументація слабка;
- є суттєві помилки в знанні фактичного матеріалу та висновках.

Оцінка 0 балів ставиться у разі відсутності виконаної роботи.

У студента, який виконав роботу за допомогою комп'ютерних програм – знижується оцінка за виконання письмової роботи на 1 бал.

Критеріями для оцінювання усного виконання завдання виступають:

Оцінка 2 бали ставиться у випадку:

Виступ сповнений власних аналітичних суджень, аргументованих співставлень, порівнянь та міжпредметних аналогій. Продемонстровано високий рівень володіння фактичними знаннями, що стосуються означеної теми, структура глибоко продумана. Виступ спонукає до подальшої дискусії та розбору суміжних тем в разі наявності часу. Додержано правил поведінки і мовленнєвого етикету в розмові.

Оцінка 1 бал ставиться у випадку:

Означена тема відтворена самостійно, частково прослідковується ідея, проте непослідовність, емпіричність викладу заважають розумінню базових положень виступу. Помилки в мовному оформленні реплік тощо.

Критеріями для оцінювання виконання тестового завдання виступають:

Тест складається з 4 питань. Кожне питання оцінюється в 0,5 бала. Максимальна кількість балів на тесті становить 2 бали.

Приклад тесту

- Недостатнє й неповноцінне харчування може призвести до:
а) посилення інтенсивності процесів асиміляції; б) урівноваження інтенсивності процесів дисиміляції й асиміляції; в) послаблення інтенсивності обмінних процесів; г) зменшення інтенсивності процесів дисиміляції.
- Хімічні процеси, які забезпечують надходження речовин в організм і виведення продуктів обміну у зовнішнє середовище, належать до:
а) функційного обміну; б) обміну з навколишнім середовищем; в) енергетичного обміну; г) пластичного обміну.
- Комплекс хімічних реакцій, які забезпечують синтез специфічних для організму речовин, належать до:
а) функційного обміну; б) обміну з навколишнім середовищем; в) енергетичного обміну; г) пластичного обміну.
- Метаболічні процеси, які пов'язані з синтезом АТФ, належать до:
а) функційного обміну; б) обміну з навколишнім середовищем; в) енергетичного обміну; г) пластичного обміну.

6.2.2. Написання реферату

Написання одного реферату оцінюється у 10 балів.

Написання реферату

10 балів (відмінно)	Запропонована студентом робота викладена в обсязі, що вимагається, оформлена грамотно, спирається на базовий теоретичний і практичний матеріал, містить нову, нетрадиційну інформацію з даного питання і пропозиції щодо її практичного застосування.
8-9 балів (добре)	Запропонована студентом робота викладена в обсязі, що вимагається, оформлена грамотно, спирається переважно на базовий теоретичний і практичний матеріал, містить фрагменти нової, нетрадиційної інформації.

6-7 балів (добре)	Запропонована студентом робота викладена в необхідному обсязі, оформлена грамотно, включає базовий теоретичний та практичний вихід, але містить певні недоліки у висвітленні питання, яке досліджувалось.
4-5 бали (задовільно)	Робота містить базовий теоретичний та практичний матеріал, але не має практичного виходу. Виклад матеріалу неточний, присутні недоліки у висвітленні теми.
1-3 бали (задовільно)	Робота містить базовий теоретичний та практичний матеріал, але тема розкрита неповністю. Виклад матеріалу неточний, присутні недоліки у висвітленні теми. Обсяг запропонованої роботи не відповідає вимогам.
0 (незадовільно)	Робота не виконана.

6.2.3. Контрольна робота (тестова форма)

Тест складається з 10 питань. Кожне питання оцінюється в 1 бал. Студент на контрольній роботі отримує 10 балів.

Приклад тесту

- Які види білків розрізняють у м'язах?
 - білки міофібрил, білки саркоплазми та білки строми
 - білки саркоплазми та білки міофібрил
 - білки строми, білки міофібрил, білки саркоплазми та білки мітохондрій
- Чи вірне твердження? «У людини вміст глікогену в м'язах під час тренування може збільшуватися».
 - так; Б. ні; В. всі відповіді вірні
- До анаеробних механізмів ресинтезу АТФ належать?
 - гліколітичний, креатинфосфокіназний та фосфогенний
 - лактатний, алактатний та міокіназний
 - гліколітичний, лактатний, аденілаткіназний та міокіназний
- _____ – це найбільша швидкість утворення АТФ у даному метаболічному процесі.
 - метаболічна ефективність; Б. метаболічна ємність; В. максимальна потужність
- Яку роль відіграє креатинфосфат у серцевому м'язі?
 - енергетичного резерву; Б. перенесення енергії з мітохондрій до міофібрил; В. всі відповіді вірні
- Яку реакцію можна розглядати як аварійний механізм, що забезпечує ресинтез АТФ в умовах, коли інші шляхи ресинтезу вже неможливі?
 - аеробну реакцію; Б. міокіназну реакцію; В. гліколітичну реакцію
- Який біохімічний процес описує дана формула $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + 38 \text{ АТФ}$?
глюкоза (вуглеводи)
 - окисне фосфорилування; Б. гліколіз; В. креатинфосфокіназний процес
- У чому полягає біологічний сенс другого етапу розщеплення органічних сполук?
 - у розпаді великих органічних молекул до простіших
 - у повному кисневому розщепленні або клітинному диханні
 - у початку поступового розщеплення і окиснення глюкози з накопиченням енергії у вигляді молекул АТФ
- Де відбувається третій етап розщеплення органічних сполук?
 - у цитоплазмі; Б. на кристах мітохондрій; В. у ядрі
- Де відбувається Цикл Кребса?
 - у мітохондріях; Б. у цитоплазмі; В. у ядрі

6.2.4. Написання підсумкової контрольної роботи (заочна форма навчання)

Контрольна робота складається з двох письмових питань (№1 і №2). Кожне питання оцінюється до 10 балів. Загалом за підсумкову контрольну роботу студент може отримати 20 балів.

Зразок «нульового» варіанту підсумкової контрольної роботи

Варіант 0

1. Охарактеризуйте завдання, види та організацію біохімічного контролю.
2. Охарактеризуйте показники ліпідного обміну під час діяльності м'язів.

Критерії оцінювання підсумкової контрольної роботи (заочна форма навчання)

1. Змістове розкриття питання (0–5 балів)

5 балів – відповідь повністю розкриває зміст питання; наведено приклади, пояснення, аргументи.

4 бали – відповідь в основному повна, але окремі аспекти висвітлено поверхово.

3 бали – подано лише основні положення, відсутні приклади або пояснення.

1–2 бали – відповідь частково правильна, спотворене розуміння питання.

0 балів – зміст питання не розкрито.

2. Логіка, структура і послідовність викладу (0–3 бали)

3 бали – відповідь логічна, структурована, послідовна.

2 бали – допущено незначні порушення структури.

1 бал – відповідь має порушену логіку, відсутні зв'язки між частинами.

0 балів – відсутня структурованість або логічна послідовність.

3. Мовне оформлення і грамотність (0–2 бали)

2 бали – відсутні помилки; чіткий, грамотний виклад.

1 бал – не більше 2–3 незначних мовних помилок.

0 балів – численні мовні або стилістичні помилки, що ускладнюють розуміння.

Розділ 7. Рекомендовані джерела інформації

7.1. Основні:

1. Бабський А. Основи біоенергетики : підручник [для студ. вищ. навч. закл.] І Бабський А., Іккерт О., Манько В. - Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 312 с. - (Серія «Біологічні студії»).
2. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах. Книга 2. Біологічна хімія: підручник / І.Ю. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда та ін. 3-є видання. Київ : Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина». 2021. 544 с.
3. Біологічна хімія / О.Я. Склярів. Тернопіль: Укрмедкнига, 2020. 706 с.
4. Біологічна хімія : навчальний посібник / Л. І. Гребеник, Л. О. Прімова, Н. М. Іншина, І. В. Чорна, С. А. Гончарова ; за заг. ред. Л. І. Гребеник. Суми : Сумський державний університет, 2023. 380 с.
5. Біологічна хімія : навчально-методичний посібник для студентів медичного факультету (другий магістерський рівень). / О. Я. Склярів, Т. М. Макаренко, Л. П. Білецька, Н. М. Гринчишин, Д. О. Климишин, Л. І. Кобилінська, І. І. Лозинська, О. Є. Мазур, Ю. М. Федевич, І. С. Фоменко, О. П. Хаврона. 2021. Ч. 1. 186 с.
6. Біологічна хімія : підручник / Павлоцька Л. Ф. та ін. - Суми : Університетська книга, 2020. 513 с.
7. Біохімія спорту : навч. посіб. [для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 014.11 Середня освіта (Фізична культура) та 017 Фізична культура і спорт] / укл.: О. В. Квак. Полтава : Аструя, 2023. 98 с.
8. Біохімія та основи біохімії рухової активності : навч. посіб. / Юрій Борецький, Марія Сибіль, Ірина Гложик, Володимир Трач. Львів : ЛДУФК імені Івана Боберського, 2022. 292 с.
9. Гонський Я.І., Максимчук Т.П.. Біохімія людини : підручник. Тернопіль : ТНМУ Укрмедкнига. 2019. 732 с.
10. Осипенко Г. А. Основи біохімії м'язової діяльності: навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів фізичного виховання і спорту. Київ: Олімпійська література, 2018. 200 с.
11. Скоробогатова З.М., Сташкевич М.А., Матвієнко А.Г. Біохімія: короткий курс. Частина 1. Київ : Біокомполіт. 2021. 148 с.
12. 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.
13. Явоненко О. Ф. Біохімія : підручник для студентів спеціальності «Фізична культура» педагогічних університетів/ Явоненко О. Ф., Яковенко Б. В. - Суми : Університетська книга, 2020. 380 с.
14. Biological and Bioorganic Chemistry: in 2 books: Textbook / Yu.I. Gubsky, I.V. Nizhenkovska, M.M. Korda. Kyiv: AUS "Medicine", 2020. 544 p.
15. Chebotar L., Pshychenko V., Larycheva O., Bila A. Effect of melatonin on heart rate variability in rats with adrenaline-induced myocardial dystroph. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, 2024, Vol. 9, No. 4. 8-15.

7.2. Додаткові:

1. Біохімія людини : підручник / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук ; за ред. Я. І. Гонського. 3-тє вид., випр. і допов. — Тернопіль : ТДМУ, 2017. 732 с.
2. Біохімія рухової активності : метод. вказівки до самост. роботи для здобувачів вищ. освіти перш. (бакалавр.) рівня спеціальності 017 "Фізична культура і спорт" / уклад. Н. П. Буяльська. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. 50 с.
3. Філіпцова К. А. Методичні рекомендації до організації самостійної роботи з дисципліни «Основи біохімії у фізичному вихованні і спорті» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / Укладач: К. А. Філіпцова. Одеса: Університет Ушинського, 2021. 36 с.
4. Яніцька, Л. В., Оберніхіна, Н. В., Михайлова, А. Г., Прадій, Т. П. Біохімія м'язової тканини : методичні рекомендації для практичних занять з біологічної хімії для студентів 2-го

курсу медичних, медико-психологічного, стоматологічного факультетів та ФПЛЗСУ. Київ 2019. 37 с.

7.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

1. Репозитарій ЧНУ імені Петра Могили: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: офіційний сайт
URL:<http://www.nbuv.gov.ua/>
3. [\[2018\] Harper's Illustrated Biochemistry - 5th edition.](#)