



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет медико-фармацевтичних технологій
Кафедра клінічної лабораторної діагностики,
мікробіології та біологічної хімії

БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

РОБОЧА ПРОГРАМА
освітнього компонента

підготовки _____ перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
галузі знань _____ 22 Охорона здоров'я
спеціальності _____ 227 Фізична терапія, ерготерапія
освітньої програми _____ Фізична терапія
спеціалізації (й) _____

2024 рік

Робоча програма освітнього компонента «**Біологічна хімія рухової активності**» спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія освітньої програми «Фізична терапія» для здобувачів вищої освіти 3 курсу денної форм навчання.

Розробники:

КРАВЧЕНКО Віра, завідувачка кафедри клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії, доктор біологічних наук, професор
ЩЕРБАК Олена, доцент закладу вищої освіти кафедри клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії, кандидат фармацевтичних наук, доцент

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри **клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії**

Протокол від «02» вересня 2024 року № 1

Зав. кафедри

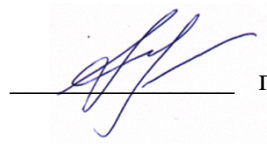


проф. **Віра КРАВЧЕНКО**

Робоча програма схвалена на засіданні профільної методичної комісії з біомедичних освітніх компонентів

Протокол від «05» вересня 2024 року № 1

Голова профільної комісії



проф. **Надія КОНОНЕНКО**

1. Опис освітнього компонента

Мова навчання: українська

Статус освітнього компонента: обов'язкова

Пререквізити вивчення освітнього компонента: вивчення «Біологічної хімії рухової активності» базується на вивченні здобувачами вищої освіти таких освітніх компонент як «Нормальна анатомія людини», «Нормальна фізіологія людини», «Біомеханіка рухової діяльності», «Патологічна фізіологія», «Види оздоровчо-рухової активності (атлетична гімнастика, оздоровчий фітнес, спорт. ігри, легка атлетика, футбол)», «Вікова фізіологія», «Фізіологія рухової активності», «Біологічна хімія».

Предметом вивчення освітнього компонента «Біологічної хімії рухової активності» є біохімічні процеси при скороченні та розслабленні м'язів; енергетичне забезпечення м'яза; біохімічні зміни в організмі при м'язовій діяльності; біологічні основи спортивного тренування та біохімічні характеристики тренуваного організму.

Інформаційний обсяг освітнього компонента. На вивчення освітнього компонента відводиться 120 годин 4,0 кредитів ECTS.

2. Мета та завдання освітнього компонента

Метою викладання освітнього компонента «Біологічна хімія рухової активності» є підготовка бакалаврів-фізіотерапевтів, які володіють значним обсягом теоретичних та практичних знань відносно біохімії скорочення і розслаблення м'язів; енергетичного забезпечення м'яза; біохімічних змін в організмі при м'язовій діяльності; біологічних основ спортивного тренування і біохімічних характеристик тренуваного організму.

Основними **завданнями** освітнього компонента «Біологічна хімія рухової активності» є формувати уявлення про біохімію рухової активності, структурну організацію основних білків м'язової тканини та їх функціонування, шляхи утворення енергії у м'язовій тканині та їх використання в умовах різних видів фізичних навантажень, особливості метаболізму у м'язовій тканині та у організмі в цілому при фізичних навантаженнях, біохімічні основи спортивного харчування, які лежать в основі забезпечення рухової активності та відновлення після втоми.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Освітній компонент «Біологічна хімія рухової активності» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

- *загальні:*

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

ЗК 05. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.

ЗК 11. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

- *спеціальні (фахові, предметні):*

ФК 01. Здатність пояснити пацієнтам, клієнтам, родинам, членам міждисциплінарної команди, іншим медичним працівникам потребу у заходах фізичної терапії, ерготерапії, принципи їх використання і зв'язок з охороною здоров'я

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

ФК 03. Здатність трактувати патологічні процеси та порушення і застосовувати для їх

корекції придатні засоби фізичної терапії, ерготерапії.

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

ФК 16. Здатність впровадити професійну діяльність відповідно до потреб здоров'я, культурних цінностей та традицій Населення України.

Інтегративні кінцеві *програмні результати навчання* (ПРН), формуванню яких сприяє освітній компонент:

ПРН 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.

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

ПРН 11. Застосовувати сучасні науково-доказові дані у професійній діяльності.

ПРН 17. Оцінювати себе критично, засвоювати нову фахову інформацію, поглиблювати знання за допомогою самоосвіти, оцінювати й представляти власний досвід, аналізувати й застосовувати досвід колег.

ПРН 18. Застосовувати професійну діяльність відповідно до потреб здоров'я, культурних цінностей та традицій населення України.

У результаті вивчення освітнього компонента здобувач освіти повинен *знати*:

- ультраструктуру і хімічний склад м'язової тканини;
- основні компоненти м'язових клітин, їх структуру, фізико-хімічні властивості та біологічну роль;
- класифікацію, структуру, фізико-хімічні властивості та функції небілкових азотвмісних сполук м'язової тканини;
- структурну організацію та біологічну роль найважливіших білків м'язової тканини;
- структурну організацію міофібрил;
- біохімічну основу скорочення м'язових клітин;
- роль іонів натрію, калію і кальцію, білків міофібрил, АТФ і АТФ-ази в процесі м'язового скорочення;
- типи скорочення м'язів та їхню характеристику;
- біохімічні основи процесів збудження;
- біохімічні основи формування мембранного потенціалу у збудливих клітинах;
- біохімічні основи потенціалу дії у м'язових клітинах;
- біохімічні основи синаптичної передачі у нервово-м'язових синапсах та роль ацетилхоліну;
- основні шляхи утворення АТФ у м'язових клітинах;

вміти:

- охарактеризувати ультраструктуру м'язів;
- пояснити механізм м'язового скорочення;
- проаналізувати стан та перебудову енергетичного обміну при фізичних навантаженнях;
- пояснити процеси обміну вуглеводів та вплив молочної кислоти на організм при фізичних навантаженнях;
- пояснити механізми покращення працездатності спортсменів;
- пояснити біохімічні основи ефективного тренування;
- пояснити особливості протікання біохімічних процесів в організмі при фізичних

навантаженнях;
володіти:

- методами якісного аналізу біомолекул, що характеризують стан м'язової тканини;
- аналізувати результати біохімічних досліджень та робити висновки про стан біохімічних процесів у м'язовій тканині та організму в цілому;
- визначати засоби профілактики перенапруження систем організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом;
- застосовувати отримані знання для обґрунтування проведення засобів фізичної культури та особливостей спортивної техніки;

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		сем	пз	лаб	с. р.	
Модуль 1. Біохімія рухової активності						
Змістовий модуль 1. Біоенергетичні основи м'язової діяльності						
Тема 1. Вступ до біохімії рухової активності. Будова і хімічний склад м'язової тканини.	16	1	–	6	–	9
Тема 2. Біохімічні основи нервово-м'язової передачі та м'язового скорочення.	16	1	–	6	–	9
Тема 3. Енергетика м'язового скорочення. Джерела енергії для роботи м'язів. Динаміка біохімічних процесів при м'язовій діяльності. <i>Контроль ЗМ 1.</i>	28	2	–	12	–	14
Разом за змістовим модулем 1	60	4	–	24	–	32
Змістовий модуль 2. Біохімічні закономірності обміну речовин про роботі м'язів						
Тема 4. Перебудова та реакція метаболізму вуглеводів, ліпідів та білків при роботі м'язів та розвитку втоми м'язів.	24	2	–	12	–	10
Тема 5. Біохімічні зміни у внутрішніх органах при роботі м'язів. Біохімічні зміни в організмі при втомі та відпочинку.	17	1	–	6	–	10
Тема 6. Патологічні процеси у м'язовій тканині та їх біохімічна діагностика. <i>Контроль ЗМ 2.</i>	18	1	–	5	–	12
Разом за змістовим модулем 2	59	4	–	23	–	32
Семестровий залік з модуля 1	1	–	–	1	–	–
Усього годин	120	8	–	48	–	64

5. Зміст програми освітнього компонента

Модуль 1. Біохімія рухової активності

Змістовий модуль 1. Біоенергетичні основи м'язової діяльності.

Тема 1. Вступ до біохімії рухової активності. Будова і хімічний склад м'язової тканини.

Ультраструктура і хімічний склад м'язів. Вміст води, білків, вуглеводів, ліпідів і мінеральних речовин в м'язовій тканині. Макроергічні сполуки м'язів, концентрація і локалізація їх в м'язовому волокні. Найважливіші білки м'язів: міозин, актин, тропоміозин, тропонін, білки саркоплазми, білки м'язової стромы, білки ядер; їх властивості і роль в структурній організації м'язового волокна. Молекулярна будова міофібрил.

Тема 2. Біохімічні основи нервово-м'язової передачі та м'язового скорочення.

Роль хімічних компонентів м'язів в процесі скорочення. Активація м'язового

скорочення ацетилхоліном. Роль іонів натрію, калію і кальцію, білків міофібрил, АТФ і АТФ-ази в процесі м'язового скорочення. Взаємодія актинових і міозінових ниток в процесі скорочення. Роль хімічних компонентів м'язів в процесі скорочення. Активація м'язового скорочення ацетилхоліном. Роль іонів натрію, калію і кальцію, білків міофібрил, АТФ і АТФ-ази в процесі м'язового скорочення. Взаємодія актинових і міозінових ниток в процесі скорочення.

Тема 3. Енергетика м'язового скорочення. Джерела енергії для роботи м'язів. Динаміка біохімічних процесів при м'язовій діяльності.

Анаеробні і аеробні шляхи ресинтезу АТФ при м'язовій діяльності. Поняття про потужності, ємності, швидкості розгортання та ефективності процесів ресинтезу АТФ. Біосинтез креатину, його біологічна роль. Ресинтез АТФ в креатінфосфокіназній реакції. Кінетичні особливості креатінфосфокіназної реакції, її роль в адаптації організму до м'язової діяльності. Ресинтез АТФ в процесі гліколізу. Кінетичні особливості гліколітичного процесу, його роль в адаптації організму до м'язової діяльності. Вплив молочної кислоти на обмін речовин при м'язовій діяльності. Міокіназна реакція, її роль в підтримці сталості концентрації АТФ в працюючих м'язах. Ресинтез АТФ в процесі окисного фосфорилування. Кінетичні особливості аеробного ресинтезу АТФ, його роль в адаптації організму до м'язової діяльності.

Контроль ЗМ 1.

Змістовий модуль 2. Біохімічні закономірності обміну речовин при роботі м'язів.

Тема 4. Перебудова та реакція метаболізму вуглеводів, ліпідів та білків при роботі м'язів та розвитку втоми м'язів.

Співвідношення аеробних і анаеробних процесів ресинтезу АТФ в залежності від кисневого забезпечення організму, потужності і тривалості роботи. Біологічна роль гліколізу у роботі м'язів. Утворення молочної кислоти. Роль молочної кислоти. Жирні кислоти, як джерела енергії. Роль бета-окиснення у енергетичному обміні м'язів. Роль карнітину. Особливості обміну білків у м'язах. Незамінні амінокислоти. Біохімічні зміни в крові, м'язах, печінці при спортивній діяльності в різних зонах потужності. Послідовність розвитку енергетичних процесів ресинтезу АТФ в організмі при переході від стану спокою до активної м'язової діяльності. Біохімічна характеристика різних видів спортивної діяльності по зонам відносної потужності роботи.

Тема 5. Біохімічні зміни у внутрішніх органах при роботі м'язів. Біохімічні зміни в організмі при втомі та відпочинку.

Поняття про стомленні. Біохімічні зміни, що призводять до розвитку втоми: зниження концентрації АТФ і запасів енергетичних речовин в працюючих м'язах; пригнічення ферментативної активності продуктами обміну речовин; великі втрати води, мінеральних речовин, вітамінів; зміна хімічних властивостей внутрішніх середовищ організму. Роль центральних і периферичних факторів у розвитку втоми. Особливості протікання біохімічних процесів в періоді відпочинку після м'язової роботи. Гетерохронність процесів відновлення. Явище суперкомпенсації (надвідновлення) речовин і його роль в процесі спортивного тренування. Специфічність біохімічної адаптації організму в процесі спортивного тренування. Біохімічне обґрунтування основних принципів спортивного тренування: повторності, регулярності, оптимального співвідношення роботи і відпочинку, збільшення тренувальних навантажень.

Тема 6. Патологічні процеси у м'язовій тканині та їх біохімічна діагностика.

Біохімічні основи якості сили м'язів. Біохімічні зміни в м'язах при розвитку сили. Біохімічне обґрунтування методів спортивного тренування, спрямованих на розвиток м'язової маси і максимальної м'язової сили. Біохімічні основи якості швидкості скорочення м'язів. Біохімічне обґрунтування методів тренування для розвитку швидкісних якостей спортсмена. Біохімічні основи якості витривалості. Специфічність прояви витривалості в

різних видах спорту. Поняття про алактатному, гліколітичному і аеробному компонентах витривалості. Біохімічне обґрунтування методів розвитку витривалості до тривалої роботи. Роль аеробного компонента витривалості у розвитку спеціальної швидкісної і силової витривалості. Біохімічні зміни в крові при патологічних процесах у м'язах. Біохімічні зміни при інфаркті міокарду.

Контроль ЗМ 2.

Семестровий контроль модуля – семестровий залік.

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Вступ до біохімії рухової активності. Будова і хімічний склад м'язової тканини.	1
2	Біохімічні основи нервово-м'язової передачі та м'язового скорочення.	1
3	Енергетика м'язового скорочення. Джерела енергії для роботи м'язів. Динаміка біохімічних процесів при м'язовій діяльності.	2
4	Перебудова та реакція метаболізму вуглеводів, ліпідів та білків при роботі м'язів та розвитку втоми м'язів.	2
5	Біохімічні зміни у внутрішніх органах при роботі м'язів. Біохімічні зміни в організмі при втомі та відпочинку.	1
6	Патологічні процеси у м'язовій тканині та їх біохімічна діагностика.	1
Усього годин		8

7. Теми семінарських занять

Не передбачено робочим навчальним планом

8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Вступ до біохімії рухової активності. Будова і хімічний склад м'язової тканини.	6
2	Біохімічні основи нервово-м'язової передачі та м'язового скорочення.	6
3	Енергетика м'язового скорочення. Джерела енергії для роботи м'язів. Динаміка біохімічних процесів при м'язовій діяльності. <i>Контроль ЗМ 1.</i>	12
4	Перебудова та реакція метаболізму вуглеводів, ліпідів та білків при роботі м'язів та розвитку втоми м'язів.	12
5	Біохімічні зміни у внутрішніх органах при роботі м'язів. Біохімічні зміни в організмі при втомі та відпочинку.	6
6	Патологічні процеси у м'язовій тканині та їх біохімічна діагностика. <i>Контроль ЗМ 1.</i>	5
7	Семестровий залік	1
Усього годин		48

9. Теми лабораторних занять

Не передбачено робочим навчальним планом

10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Вступ до біохімії рухової активності. Будова і хімічний склад м'язової тканини.	9
2	Біохімічні основи нервово-м'язової передачі та м'язового скорочення.	9
3	Енергетика м'язового скорочення. Джерела енергії для роботи м'язів. Динаміка біохімічних процесів при м'язовій діяльності.	14
4	Перебудова та реакція метаболізму вуглеводів, ліпідів та білків при роботі м'язів та розвитку втоми м'язів.	10
5	Біохімічні зміни у внутрішніх органах при роботі м'язів. Біохімічні зміни в організмі при втомі та відпочинку.	10
6	Патологічні процеси у м'язовій тканині та їх біохімічна діагностика.	12
7	Семестровий залік з модуля 1	—
Усього годин		64

Теоретичні питання та завдання для самостійної роботи

1. Дайте визначення поняттю «збудження». Властивості збудливих тканин. Наведіть приклади збудливих тканин.
2. Мембранний потенціал – потенціал спокою. Фактори, що обумовлюють мембранний потенціал. Розміщення іонів та поляризація мембрани клітини у стані спокою.
3. Переміщення іонів через мембрану. Характеристика каналів, їх активація та інактивація. Механізм роботи натрій-калієвого насоса.
4. Характеристика потенціалу дії. Основні фази, їх характеристика. Іонні токи під час потенціалу дії.
5. Зміни збудливості при збудженні. Поняття рефрактерності. Закон «сила-час».
6. Синапс: будова, класифікації. Етапи синаптичної передачі.
7. Види м'язової тканини. У чому полягає їх біологічна функція? Функції і властивості послигованих м'язів
8. Рівні організації скелетних м'язів. Типи скорочення м'язів.
9. Будова міоциту. Ультраструктура скелетного м'язу. Хімічний склад м'язів.
10. Білки м'язової тканини.
11. До складу яких філаментів входить білок міозин? Дайте характеристику структурі та функціям міозину.
12. З яких білків складаються тонкі філаменти? Охарактеризуйте кожний білок.
13. Розташування філаментів в поперечно-смугастому м'язі. Організація скелетних м'язів.
14. Білки: визначення, загальна характеристика. Функції білків в організмі, приклади білків з різними функціями.
15. Металопротеїни, характеристика, біологічна роль, представники. Які білки є переносниками феруму та купруму в крові?
16. ЛПНГ та ЛПВГ: структура, місце утворення, біологічні функції. Які з цих ліпопротеїнів є атерогенними, які – антиатерогенними?
17. ЛПДНГ та хіломікрони: структура, ліпідний склад, місце утворення, біологічні функції. Які зміни в рівні ліпопротеїнів в плазмі крові спостерігається при атеросклеротичному ушкодженні судин?
18. Джерела енергії у м'язах. АТФ, її структура та функції в організмі.
19. Біосинтез креатину. Креатинфосфат як джерело АТФ. Діагностичне значення креатиніну.
20. Міокіназна реакція, як джерело енергії.
21. Анаеробні шляхи отримання енергії. Гліколіз: визначення, хімізм, енергетична

- цінність.
22. Аеробний шлях отримання енергії: цикл трикарбонових кислот, його локалізація та характеристика.
 23. Міопатії: класифікація та симптоми. Біохімічна діагностика міопатій. Міодистрофія Дюшена.
 24. Окиснювальне декарбоксилювання піровиноградної кислоти. Ферментативна система піруватдегідрогеназного комплексу (назвіть коферменти). Який ферментний комплекс циклу трикарбонових кислот аналогічний до піруватдегідрогеназного комплексу? Де в клітині локалізовані ферменти піруватдегідрогеназного комплексу?
 25. Глюконеогенез. Хімічні реакції, біологічне значення. Субстратами глюконеогенезу. Ферменти, які каталізують «обхідні» реакції глюконеогенезу. Які препарати призначають для пригнічення глюконеогенезу при цукровому діабеті? Які гормони стимулюють процес глюконеогенезу? Опишіть цикл Корі.
 26. Кетонів тіла, їх біологічна роль. У якому органі вони синтезуються? Напишіть рівняння реакцій синтезу кетонів тіл.
 27. Шляхи окиснення жирних кислот, приклади.
 28. Чим визначається характер біохімічних процесів енергозабезпечення під час м'язової діяльності?
 29. Яка послідовність включення біохімічних систем енергозабезпечення організму під час роботи різної потужності та тривалості?
 30. Які енергетичні ресурси забезпечують м'язову роботу різної потужності та тривалості?
 31. Яка роль гемоглобіну і міоглобіну у забезпеченні організму киснем?
 32. Які групи харчових продуктів необхідні людині? Назвіть основні принципи раціонального харчування?
 33. Яка роль вуглеводів, білків, ліпідів у харчування спортсменів, які норми їхнього споживання у чому полягає особливість споживання жирів у харчування спортсменів?
 34. Які норми споживання вітамінів і спрямованість їхнього споживання в окремих видах спорту? Як відновлюється потреба у вітамінах при фізичному тренуванні.
 35. Які особливості вуглеводного харчування в період тренування, змагань, відновлення.

11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання

Оцінювання засвоєння тем освітнього компонента під час занять:

Номер теми освітнього компонента	Максимальна кількість балів за тему	Розподіл максимальної кількості балів за тему за видами робіт	Види робіт, за які здобувач отримує бали
Змістовий модуль 1			
Тема 1.	10	6	усна відповідь
		4	письмова робота
Тема 2.	10	4	усна відповідь
		2	письмова робота
		2	тестування
		2	вирішення ситуаційних завдань
Тема 3.	15	4	тестування
		6	усна відповідь
		3	письмова робота
		2	вирішення завдань для самостійної роботи
Всього балів за змістовий модуль 1:		35	

Змістовий модуль 2			
Тема 4.	20	4	тестування
		8	усна відповідь
		6	письмова робота
		2	вирішення ситуаційних завдань
Тема 5.	10	6	усна відповідь
		4	вирішення завдань для самостійної роботи
Тема 6.	5	3	усна відповідь
		2	вирішення завдань для самостійної роботи
Всього балів за змістовий модуль 2:		35	
Всього балів за модуль:		70	

Вивчення освітнього компонента здобувачами вищої освіти можливе за допомогою неформальної освіти. Замість виконання видів робіт з будь-якої теми освітнього компонента можуть зараховуватись такі види робіт здобувача вищої освіти:

- участь в майстер-класах, форумах, конференціях, семінарах, вебінарах з теми освітнього компонента (з підготовкою есе, тез доповідей, інформаційного повідомлення тощо, що підтверджено програмою заходу, або тезами доповідей, або відповідним сертифікатом);
- участь у науково-дослідних та прикладних дослідженнях з теми освітнього компонента (в розробці анкетних форм, проведенні експериментальних досліджень, обробці результатів дослідження, підготовці звіту, презентації результатів тощо, що підтверджується демонстрацією відповідних матеріалів).

Оцінювання здобувачів за видами робіт під час занять:

Види робіт, за які здобувач отримує бали	Максимальна кількість балів
тестування	10
відповіді на теоретичні питання	48
вирішення ситуаційних завдань	4
вирішення завдань для самостійної роботи	8
Всього балів:	70

Оцінювання під час контролю змістових модулів:

<i>Види робіт, за які здобувач отримує бали</i>	<i>Розподіл максимальної кількості балів за контроль змістового модуля за видами робіт</i>	<i>Максимальна кількість балів за контроль змістового модуля</i>
<i>Змістовий модуль 1</i>		
тестування	5	15
відповіді на теоретичні питання	10	
<i>Змістовий модуль 2</i>		
тестування	5	15
відповіді на теоретичні питання	10	
<i>Всього балів за контроль змістових модулів:</i>		<i>30</i>

Оцінювання самостійної роботи здобувача освіти:

під час поточного контролю: 12 балів: 4 бали – вирішення ситуаційних завдань (тем 2, 4), 8 балів - вирішення завдань для самостійної роботи (теми 3, 5, 6).

під час контролю змістового модуля 1: білети до змістового модуля 1 включають теоретичні питання та тестові завдання з тем 1-3

під час контролю змістового модуля 2: білети до змістового модуля 2 включають теоретичні питання та тестові завдання з тем 4-6

Шкала оцінювання семестрового заліку:

При вивченні освітнього компонента застосовується декілька шкал оцінювання: 100-бальна шкала, недиференційована («зараховано», «не зараховано») двобальна шкала та рейтингова шкала ECTS. Результати конвертуються із однієї шкали в іншу згідно таблиці.

Сума балів за 100-бальною шкалою	Шкала ECTS	Оцінка за недиференційованою шкалою
90-100	A	зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано
1-34	F	

12. Методи навчання

- *пояснювальний (інформаційно-репродуктивний) метод:* Lecture-based learning – лекції, відео-матеріали;
- *репродуктивний метод:* традиційні практичні заняття;
- *проблемне викладання:* Brainstorming – метод «мозкового штурму»;
- *дослідницький метод:* Research-based learning – участь в науково-дослідницькій роботі, підготовка тез доповідей на конференції, наукових статей

13. Форми поточного та семестрового контролю успішності навчання***Поточний контроль:***

Контроль знань на кожному занятті: усне опитування, виконання письмових завдань, рішення ситуаційних задач, складання тестових завдань.

Контроль змістових модулів: усне опитування, складання тестових завдань, вирішення ситуаційних (розрахункових) задач.

Умови допуску до контролю змістових модулів: для допуску до контролю змістового модуля необхідно набрати мінімальну кількість балів за темами відповідного змістового модулю.

Семестровий контроль:

Умови допуску до семестрового контролю: поточний рейтинг більше 60 балів, відсутність невідпрацьованих пропусків практичних занять, виконання всіх вимог, які передбачені робочою програмою освітнього компонента.

Семестровий контроль проводиться у формі *семестрового заліку*.

14. Методичне забезпечення

1. Робоча програма освітнього компонента.

2. Календарно-тематичні плани лекцій та практичних занять.
3. Методичні матеріали комп'ютерних презентацій лекцій.
4. Перелік теоретичних питань до поточного контролю.
5. Пакет білетів контролю змістових модулів.
6. Пакет білетів комплексної контрольної роботи.
7. Методичні вказівки з освітнього компонента для викладачів.
8. Методичні рекомендації до практичних занять.
9. Методичні рекомендації самостійної роботи здобувачів вищої освіти.
10. Конспект лекцій.

15. Рекомендована література

Основна

1. Біологічна хімія : підручник / за заг. ред. проф. А. Л. Загайка, проф. К. В. Александрової – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
2. Фабрі З. Й., Чернов В.Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту : навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів фізичної культури і спорту. – Ужгород, 2014 – 91 с.
3. 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.

Явоненко, О. Ф. Біохімія : підручник для студентів спец. «Фізична культура» педагогічних університетів. / О. Ф. Явоненко, В. В. Яковенко. – Суми : Університетська книга, 2022. – 380

с.Додаткова

1. Гонський, Я. І. Біохімія людини : підручник. – Тернопіль : ТДМУ, 2019. – 732 с.
 2. Бутенко, Г. О. Основи біохімії роботи м'язів : навчально-методичний посібник / Г. О. Бутенко. – Вінниця : ТВОРИ, 2023. – 103 с.
 3. Біологічна хімія : підручник / Л. Ф. Павлоцька [та ін.] – Суми : Університетська книга, Стереотип. 2023. – 513 с.
 4. Біохімія сполучної тканини : метод. рек. для практ. занять з біологічної хімії / Н. В. Оберніхіна [та ін.]. – Київ : НМУ ім. О.О. Богомольця, 2020. – 62 с.
 5. Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування : метод. вказівки до організації практ. робіт та самост. роботи для студентів спец. 017 «Фізична культура і спорт» / уклад. Г. О. Санталова, А. П. Авдеєнко. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 32 с.
 6. Біохімія : підруч. для студентів ВНЗ / Л. І. Остапченко [та ін.]. – Київ : Київський університет, 2016. – 798 с.
 7. Голл, Дж. Е. Медична фізіологія за Гайтоном і Голлом : підручник : у 2 т. Т. 1 / Джон Е. Голл, Майкл Е. Голл ; наук. ред. вид. С. Вадзюк ; наук. ред. пер.: К. Тарасова, І. Мищенко. – 14-е вид – Київ : ВСВ «Медицина», 2022. – С. 53-114.
 8. Голл, Дж. Е. Медична фізіологія за Гайтоном і Голлом : підручник : у 2 т. Т. 2 / Джон Е. Голл, Майкл Е. Голл ; наук. ред. вид. С. Вадзюк ; наук. ред. пер.: М. Йолтуховський, Н. Воронич-Семченко. – 14-е вид. – Київ : ВСВ «Медицина», 2022. – С. 547-558.
 9. Біологічна хімія рухової активності : методичні рекомендації для організації самостійної роботи здобувача вищої освіти / В. М. Кравченко, О. А. Щербак, Г. В. Стороженко, І. В. Сенюк. – Харків : НФаУ, 2023. – 27 с.
- Exercise Metabolism / ed. by G. McConell. Cham : Springer International Publishing, 2022.
URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-94305-9>.

16. Інформаційні ресурси, у т.ч. в мережі Інтернет

1. Сайт дистанційних технологій навчання НФаУ <http://pharmel.kharkiv.edu>.
2. Сайт кафедри біологічної хімії <http://biochem.nuph.edu>.
3. Бібліотека НФаУ <http://lib.nuph.edu.ua>.
4. Biochemistry books [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.freebookcentre.net/Chemistry/BioChemistry-Books-Download.html> (Date of access: 02.11.2022). – The name from the screen.

5. Morgan D Zumbaugh, Sally E Johnson, Tim H Shi, David E Gerrard, Molecular and biochemical regulation of skeletal muscle metabolism, *Journal of Animal Science*, Volume 100, Issue 8, August 2022, skac 035, <https://doi.org/10.1093/jas/skac035>
6. The Medical Biochemistry Page [Electronic resource]. – Access mode: <https://themedicalbiochemistrypage.org/> (Date of access: 02.08.2023). – The name from the screen.
7. Додатки з біологічної хімії [Electronic resource]. – Access mode: <https://medical-club.net/uk/prilozhenija-po-biologicheskoj-himii/> (Date of access: 02.08.2023). – The name from the screen.