МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет медико-фармацевтичних технологій
Кафедра біологічної хімії та ветеринарної медицини

БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

РОБОЧА ПРОГРАМА
освітньої компоненти

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

2023 рік

Робоча програма освітньої компоненти «**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 біологічної хімії та ветеринарної медицини, доктор біологічних наук, професор
ЩЕРБАК Олена, доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної хімії та ветеринарної медицини, кандидат фармацевтичних наук, доцент

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри ***біологічної хімії та ветеринарної медицини***

Протокол від «31» серпня 2023 року № 1

Зав. кафедри _____ проф. **Віра КРАВЧЕНКО**

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

Протокол від «01» вересня 2023 року № 1

Голова профільної комісії _____ проф. **Надія КОНОНЕНКО**

1. Опис освітньої компоненти

Мова навчання: українська

Статус освітньої компоненти*:* обов'язкова

Передумови вивчення освітньої компоненти: «Біологічна хімія рухової активності» як освітня компонента базується на вивченні студентами біологічної хімії, біомеханіки м'язового скорочення, фізіології рухової активності й інтегрується з цими освітніми компонентами та закладає основи вивчення здобувачами вищої освіти таких освітніх компонент, як основи фізичної терапії в педіатрії, обстеження, методи оцінки та контролю при порушенні діяльності опорно-рухового апарату, фізична терапія при хірургічних захворюваннях, клінічна та функціональна діагностика та кінезіологічне тейпування, що передбачає інтеграцію викладання з цими освітніми компонентами та формування умінь застосовувати знання з Біологічна хімія рухової активності в процесі подальшого навчання й у професійній діяльності.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Біологічної хімії рухової активності» є біохімії скорочення і розслаблення м'язів; енергетичного забезпечення м'яза; біохімічних змінах в організмі при м'язовій діяльності; біологічних основ спортивного тренування і біохімічних характеристик тренованого організму.

Інформаційний обсяг освітньої компоненти. На вивчення освітньої компоненти відводиться **120** годин **4,0** кредитів **ECTS.**

2. Мета та завдання освітньої компоненти

Метою викладання освітньої компоненти «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 змінах в організмі при м'язовій діяльності; біологічних основ спортивного тренування і біохімічних характеристик тренованого організму.

Основними **завданнями** освітньої компоненти «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

Освітня компонента «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 освітня компонента:
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 освітньої компоненти 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 шлях и 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 освітньої компоненти

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. *Контроль ЗМ 1.*	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. *Контроль ЗМ 2.*	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 освітньої компоненти

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 саркоплазмою, білки м'язової строми, 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 шляху 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 фосфорилювання. Кінетичні особливості аеробного ресинтезу АТФ, його роль в адаптації організму до м'язової діяльності.

Контроль ЗМ 1.

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.

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 5. 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. *Контроль ЗМ 1.*	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. *Контроль ЗМ 1.*	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**

Завдання для самостійної роботи

Самостійно з використанням рекомендованих інформаційних джерел надати відповіді та роз'яснення на наступні питання за темами Змістових модулів. Відповідний контроль організується в індивідуальному порядку викладачем.

Перелік питань з освітньої компоненти «Біологічна хімія рухової активності» для поточного, проміжного та підсумкового контролю

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 посмугованих 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 функціях 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. Кетонові тіла, їх біологічна роль. У якому органі вони синтезуються? Напишіть рівняння реакцій синтезу кетонових 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

Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення практичних занять і оцінюється сумою набраних балів. Загальна кількість балів поточного контролю становить 60 балів. Поточний контроль проводиться у формі усного опитування, письмового експрес-контролю, виступів студентів під час обговорення питань, у формі комп’ютерного тестування та вирішення ситуаційних занять. Самостійна робота студентів, яка передбачена темою заняття поряд із аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу, перевіряється під час підсумкового контролю або екзамену. Поточний контроль є обов’язковим, знання здобувачів вищої освіти повинні бути оцінені на кожному занятті (з кожної теми).

Контроль знань змістового модуля, має на меті перевірку й оцінювання діяльності здобувача вищої освіти та набутих ним компетентностей (знання, уміння, навички тощо) після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини освітньої компоненти – змістового модуля. Зазвичай, один модуль освітньої компоненти складається з двох змістових модулів.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти оцінюється під час поточного контролю та під час змістового модуля.

Загальна кількість балів, яка виноситься на поточний контроль, становить 100 балів.

Схема нарахування та розподіл балів поточного контролю здобувачів вищої освіти, що навчаються за денною формою

Поточне оцінювання та самостійна робота								**Сума**
Змістовий модуль 1				***Змістовий модуль 2***				
Т1	Т2	Т3	КЗМ	Т4	Т5	Т6	КЗМ	**100**
10	10	15	15	20	10	5	15	

Здобувач вищої освіти вважається допущеним до семестрового контролю, якщо він відпрацював усі передбачені робочою програмою з освітньої компоненти аудиторні навчальні заняття, виконав усі види робіт, що передбачені робочою програмою з освітньої компоненти.

Семестровий контроль проводиться у формі *семестрового заліку* з освітньої компоненти в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою, і в терміни, встановлені навчальним планом.

Результати семестрового контролю у формі семестрового заліку оцінюється за 100-бальною, недиференційованою шкалою («зараховано», «не зараховано») та за шкалою ECTS.

*Семестровий залік з*добувач вищої освіти отримує на останньому занятті з освітньої компоненти за результатами поточного оцінювання. Цей вид підсумкового контролю не передбачає ніяких додаткових робіт, опитування чи тестування на останньому занятті.

Залік отримують здобувачі вищої освіти, які набрали необхідну мінімальну кількість балів упродовж поточного контролю (60 балів і вище), не мають невідпрацьованих пропусків лабораторних, практичних та семінарських занять та виконали всі вимоги, які передбачені робочою програмою освітньої компоненти.

В освітньому процесі застосовуються декілька шкал оцінювання: 100-бальна шкала, чотирибальна («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») диференційована шкала (для семестрових диференційованих заліків та екзаменів) та недиференційована («зараховано», «не зараховано») двобальна шкала (для семестрових заліків) та рейтингова шкала ECTS. Результати конвертуються із однієї шкали в іншу згідно таблиці.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

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. Форми поточного та семестрового контролю успішності навчання

Види контролю, які використовуються в процесі викладання освітньої компоненти:

1. Поточний контроль – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення досліджень в формі усного або письмового відповіді, рішення ситуаційної задачі, комп'ютерного тестування;

2. Контроль змістовного модуля – це контроль засвоєння суми знань, які були отримані студентом протягом проведення змістовного модуля. Може проводитися у вигляді письмової

роботи або комп'ютерного тестування.

3. Підсумковий контроль включає семестровий контроль – це вид підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти на окремих завершених етапах навчання. Семестровий контроль проводиться у формі семестрового заліку.

Форма контролю **– семестровий залік**

13. Методичне забезпечення

1. Робоча програма освітньої компоненти.
2. Календарно-тематичні плани лекцій та практичних занять.
3. Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів вищої освіти.
4. Методичні матеріали комп'ютерних презентацій лекцій.
5. Перелік теоретичних питань до поточного контролю.
6. Пакет білетів для контролю засвоєння змістових модулів.
7. Пакет білетів комплексної контрольної роботи.
8. Методичні вказівки з освітньої компоненти для викладачів.
9. Методичні рекомендації до практичних занять
10. Методичні рекомендації самостійної роботи здобувачів вищої освіти.
11. Конспект лекцій.

14. 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. Губський Ю.І. Біологічна хімія. Київ – Вінниця: Нова книга, 2007. – 655 с.
4. Фізіологія людини. Обмін речовин та енергозабезпечення м'язової діяльності в запитаннях, завданнях і відповідях : навчальний посібник / П. Д. Плахтій, Д. П. Плахтій. – Кам'янець-Подільський : ПП Медобори-2006, 2013. – 463 с.
5. 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.
6. 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. Авдєєнко. – 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.

15. 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.