

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО**

КАФЕДРА БІОХІМІЇ ТА ГІГІЄНИ

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан**

факультету фізичної культури і спорту

“ _____ ” _____ 2024 року

Біохімічні основи спорту

**ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни
підготовки бакалаврів**

Галузь знань: 01 освіта

**Спеціальність: 017 фізична культура і спорт (фізкультурно-спортивна
реабілітація та фітнес і рекреація)**

Факультет фізичної культури і спорту

Львів 2024 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: ЛДУФК, кафедра біохімії та гігієни

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: проф. Сибіль М.Г., доц. Гложик І.З., проф. Борецький Ю.Р.,

Обговорено та рекомендовано до видання Президією Науково-методичної комісії з підготовки бакалаврів за спеціальністю 017 фізична культура і спорт (фізкультурно-спортивна реабілітація та фітнес і рекреація)

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри біохімії та гігієни
Протокол № 1 від “15” серпня 2024 року

Завідувач кафедри _____ д.б.н. Борецький Ю.Р.

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Біохімічні основи спорту” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 017 фізична культура і спорт.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є створення в студентів уявлення: про біохімічні перетворення у м'язах під час роботи та механізми їх енергозабезпечення, про біохімічні причини втоми та біохімічний характер протікання відновних процесів; про біохімічні закономірності адаптації, лімітуючі фактори розвитку спортивних якостей, про прикладні аспекти забезпечення контролю за ефектами тренувальних та змагальних навантажень.

Міждисциплінарні зв'язки: біохімія, анатомія, фізіологія.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Біохімія рухової активності.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Біохімічні основи спорту” є оволодіння знаннями про предмет і об'єкт біохімії спорту. Ознайомлення з основними біохімічними методами контролю в практиці спортивної діяльності та інтерпретування дані біохімічних досліджень.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “ Біохімічні основи спорту” є вивчення механохімії м'язового скорочення, біоенергетики м'язів, біохімічних факторів втоми та відновлення, біохімічних факторів, що лімітують розвиток та удосконалення рухових якостей, закономірностей біохімічної адаптації, спортивної працездатності, характеристики окремих видів спорту, гомеостазуючої ролі САС. Опанування навиків біохімічного аналізу м'язової тканини та біологічних рідин на предмет виявлення динаміки основних біохімічних параметрів (фосфор неорганічний, креатинін, сечовина та ін.) у відповідь на різновиди фізичних навантажень.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати : механохімію м'язового скорочення і розслаблення, шляхи енергозабезпечення м'язової роботи різної тривалості та інтенсивності, механізми гуморального забезпечення гомеостазу, фактори втоми та динаміку відновних процесів, генетичні основи розвитку та удосконалення фізичних якостей.

вміти : використовувати теоретичні знання та практичні навички для забезпечення біохімічного контролю в лабораторних та природних умовах впродовж тренувального та змагального періодів.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 години/ 3 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Біохімія рухової активності спортсмена.

1. Біохімія м'язів і м'язового скорочення.

Типи м'язів і м'язових волокон. Ультраструктурна організація м'язових волокон. Хімічний склад м'язових тканин. Структурні і біохімічні зміни в м'язах при скороченні і розслабленні. Молекулярний механізм м'язового скорочення.

2. Біоенергетика м'язової діяльності .

Загальна характеристика механізмів енергоутворення. Креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ. Гліколітичний механізм ресинтезу АТФ. Міокіназний механізм ресинтезу АТФ. Аеробні шляхи відновлення запасів АТФ. Послідовність залучення енергосистем при різних фізичних навантаженнях та їх адаптація в процесі тренувань.

3. Біохімічні фактори втоми та процесів відновлення.

Сучасні теорії пояснення механізму виникнення втоми.

Біохімічні фактори втоми при виконанні короткочасних вправ максимальної і субмаксимальної потужності та при виконанні довготривалих вправ великої і помірної потужності. Динаміка біохімічних процесів відновлення після м'язової роботи. Послідовність відновлення енергетичних запасів після м'язової роботи. Використання особливостей протікання відновних процесів при побудові спортивного тренування.

4. Біохімічна характеристика рухових якостей спортсмена.

Біохімічна характеристика швидко-силових якостей. Біохімічні основи швидко-силової підготовки спортсменів. Біохімічні фактори витривалості та біохімічні основи методів розвитку витривалості.

5. Закономірності біохімічної адаптації в процесі спортивного тренування.

Закономірності розвитку біохімічної адаптації та принципи тренувань. Специфічність адаптаційних змін в організмі під час тренувань. Зворотність адаптаційних змін при тренуванні. Явища розтренування та перетренування. Послідовність адаптаційних змін при тренуванні. Взаємодія тренувальних ефектів в процесі підготовки спортсменів. Циклічність розвитку адаптації в процесі тренувань. Циклічність адаптації і статевий диморфізм.

6. Гомеостазуюча роль симпато-адреналової системи в процесі адаптації до спортивних навантажень.

Компоненти САС і особливості їх функціонування в плані організації гомеостатичних реакцій. Медіаторна і гормональна ланки САС. Катехоламіни (адреналін-А, норадреналін-НА, ДОФА, і дофамін-ДА), специфіка їх дії в передстартових умовах та в період подолання фізичних навантажень різного характеру. Особливості функціонування САС у осіб різної статі, віку, спортивної кваліфікації, спеціалізації.

7. Біохімічні фактори спортивної працездатності. Біохімічна характеристика окремих видів спорту.

Фактори, які лімітують фізичну працездатність людини. Показники аеробної та анаеробної працездатності спортсмена. Вплив тренування на працездатність спортсмена. Фактори, які визначають характер і глибину біохімічних змін в умовах змагань з окремих видів спорту. Біохімічна характеристика передстартового стану. Біохімічна характеристика циклічних і ациклічних видів спорту. Вплив умов середньо- і високогір'я на організм спортсмена.

8. Теоретико-методичні засади біохімічного контролю в спорті.

Об'єкти біохімічних досліджень. Тести, які використовуються в процесі біохімічного контролю і спорті. Біохімічні дослідження крові.

Біохімічне дослідженні сечі. Метод мікробіопсії. Інформативність окремих біохімічних параметрів і їх використання у спортивній практиці :

- визначення молочної кислоти в сечі;
- визначення цукру в крові;
- визначення сечовини в крові і сечі;
- визначення фосфору неорганічного в крові і сечі;
- визначення креатиніну в сечі;
- визначення катехоламінів в сечі.

Вибір біохімічних критеріїв у залежності від етапу та періоду тренувань, мети змагань.

9. Найновіші досягнення в галузі біохімічних досліджень в обраному виді спорту

Біохімічні зміни в обраному виді спорту на старті, під час навантажень та в період відновлення. Засоби впливу на фізичну працездатність та швидкість відновлення.

10. Зміни водно-сольового обміну під впливом фізичних навантажень

Розподіл води та електролітів. Зміни водно-сольового балансу під впливом навантажень різних за обсягом, інтенсивністю та тривалістю. Регуляція водно-сольового обміну. Мінеральні речовини: макро- і мікроелементи. Методи усунення водно-сольових порушень в організмі спортсменів.

11. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів

Принципи збалансованого та раціонального харчування. Енерговитрати і їх залежність від виконуваної роботи. Збалансованість поживних речовин в раціоні спортсменів різних спеціалізацій. Біологічно-активні добавки.

12. Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах при м'язовій роботі

Біохімічні зміни у внутрішніх органах: серці, печінці, легенях, нирках та ін. Біохімічні зміни в крові, лімфі. Біохімічні зміни у м'язах.

13. Оптимізація фізичної працездатності спортсменів та процесів

відновлення м'язів

Біохімічний статус перетренованого організму. Детренованість і біохімічні зміни, якими воно супроводжується. Засоби, які сприяють підвищенню працездатності і прискорюють відновлення організму спортсмена.

13. Лабораторна робота 1. Біохімічний аналіз м'язової тканини.

Застосування біохімічних методів для виявлення білків плазми і структурних білків м'язів. Виявлення деяких екстрактивних речовин небілкової природи: креатину, креатиніну, молочної кислоти.

14. Лабораторна робота 2. Кількісне визначення фосфору неорганічного.

Опанування колориметричного методу визначення фосфору неорганічного до і після навантаження на велоергометри. Застосування тестів: "Vita maxima" і проби PWC₁₇₀. Інтерпретація результатів досліджень.

15. Лабораторна робота 3. Кількісне визначення креатиніну в сечі.

Ознайомлення з експрес-методикою визначення креатиніну (набір фірми "Lachema"). Аналіз екскреції креатиніну з сечею під впливом анаеробних вправ на велоергометри.

16. Лабораторна робота 4. Кількісне визначення сечовини в сечі.

Ознайомлення з експрес-методикою визначення екскреції сечовини з сечею за біо-тестом фірми "Lachema". Біохімічний аналіз та інтерпретація результатів показника сечовини у різних станах та при різних навантаженнях аеробного характеру.

17. Лабораторна робота 5. Біохімічне дослідження сечі.

Якісний аналіз нормальних складових сечі: солей амонію, сечовини, фосфатів, креатиніну та ін. Виявлення патологічних показників: білка, цукру та кетонів тіл. Їх інтерпретація.

3. Рекомендована література

Основна:

1. Біологічна хімія. Лабораторний практикум. // За загальною редакцією Гонського Я.І. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001.
2. Бочко Ф.Ф. Біологічна хімія. - К.: Вища школа, 1989.
3. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини. - Тернопіль, Укрмедкнига, 2001.
4. Губський Ю.І. Біологічна хімія. - Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000.
5. Осипенко Г.А. Основи біохімії м'язової діяльності.- Київ: Олімпійська література., 2007.

Допоміжна:

6. Уілмор Дж., Костілл Д.Л. Фізіологія спорту– Київ: Олімпійська література., 2003.
7. Явоненко О.Ф., Яковенко Б.В. Біохімія. – Суми: Університетська книга, 2002.
8. Ю.Борецький, М. Сибіль, І. Гложик, В.Трач Біохімія та основи біохімії рухової активності. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2022. 184
9. В.М. Трач., Ю.Д.Свистун, М.Г.Сибіль., І.З.Гложик, Л.І.Веселовська, О.З.Дуда Лабораторний практикум з біохімії для студентів вищих навчальних закладів фізкультурного профілю. - Львів: НВФ «Українські технології», 2008.-144с.

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

1. Опитування.
 1. Перевірка завдань для самостійної роботи.
 2. Перевірка матеріалів самопідготовки.
 3. Виконання завдань практичних занять.

Підсумковий контроль – екзамен (V – семестр денна форма).

Екзаменаційні вимоги

1. Біохімічна класифікація м'язових волокон, їх хімічний склад.
2. Будова м'язового волокна.
3. Білки м'язів, їх функціональна роль.
4. Скоротливі білки м'язів, їх будова.
5. Будова міофібрили.
6. Небілкові компоненти м'язів.
7. Роль іонів Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} та Na^{+} в скороченні м'язів.
8. Роль саркоплазматичного ретикулу в скороченні і розслабленні м'язів.
9. Сучасні уявлення про скорочення і розслаблення м'язів (хімізм і механізм).
10. Запаси АТФ у м'язах.
11. Аеробний шлях ресинтезу АТФ; його характеристика за потужністю, ємністю і метаболічною ефективністю.
12. Анаеробний алактатний (креатинфосфокіназний) механізм ресинтезу АТФ; його характеристика за потужністю, ємністю і метаболічною ефективністю.

13. Анаеробний лактатний (гліколітичний) шлях ресинтезу АТФ; його оцінка за потужністю, ємністю і ефективністю.
14. Міокіназна реакція ресинтезу АТФ; її значення при м'язовій діяльності.
15. Поняття про втоми. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ на уроках фізичної культури.
16. Біохімічні фактори втоми при виконанні вправ максимальної, субмаксимальної, великої і помірної потужностей.
17. Поточне, термінове і віддалене відновлення.
18. Закон суперкомпенсації. Правило Енгельгардта.
19. Принцип гетерохронності відновних процесів. Послідовність відновлення речовин, витрачених під час роботи.
20. Біохімічні основи швидкості, сили та витривалості і шляхи їх розвитку.
21. Принципи уроку фізичної культури: повторюваність фізичних вправ, регулярність тренувань; їх біохімічне обґрунтування.
22. Обґрунтуйте такі принципи уроку фізичної культури: правильне співвідношення роботи і відпочинку та поступове збільшення фізичних навантажень.
23. Біохімічна характеристика підготовчої, основної та заключної частини уроку фізичної культури.
24. Біохімічна характеристика натренованого організму.
25. Біохімічна характеристика бігу на короткі, середні та довгі дистанції.
26. Біохімічна характеристика спортивних та рухливих ігор.
27. Біохімічна характеристика фізичних вправ з нециклічною структурою рухів.
28. Послідовність біохімічних змін при тренуванні, розтренуванні і перетренуванні.
29. Дайте біохімічну характеристику обраного виду спорту.
30. Послідовність підключення різних механізмів енергозабезпечення при виконанні фізичних вправ.
31. Зміна мінерального балансу при різних фізичних навантаженнях.
32. Які тести використовуються для визначення загальної натренованості?
33. Які тести використовуються для визначення спеціальної натренованості?
34. Симпато-адреналова система і фізична активність дітей і підлітків.
35. Роль гормонів у м'язовій діяльності. Які гормони впливають на адаптацію організму до фізичних навантажень?
36. Анаболічна дія гормонів стероїдної природи.
37. Мінеральні речовини у харчуванні школярів.
38. Біохімічні особливості організму людей середнього та похилого віку. Оздоровча спрямованість фізичних вправ для людей цієї категорії.
39. Вітаміни і фізична працездатність школярів.
40. Біохімічна характеристика юного організму; особливості обміну речовин організму, який росте.
41. Як змінюється кисневий борг при вдосконаленні швидкості і загальної витривалості як рухових якостей спортсмена?
42. Для чого застосовують "Гардвардський степ-тест" і велоергометричну пробу _____; в чому їх суть. Які біохімічні показники біологічних рідин визначають після їх виконання?

43. Чому визначення сечовини в біологічних рідинах входить до переліку методик біохімічного контролю в спорті?
44. Які якісні реакції для дослідження м'язових білків Ви знаєте?
45. Незвичайні показники сечі; причини їх появи.
46. Вплив аеробних вправ на розвиток сили.
47. Які біохімічні показники використовують для визначення загальної і спеціальної натренованості?
48. Які біохімічні компоненти сечі змінюються після фізичних навантажень?
49. Як поділяються фізичні вправи за своєю структурою і які механізми енергозабезпечення мають місце при їх виконанні?
50. Можливості енергетичного забезпечення м'язів у дітей.
51. Статична і динамічна робота. Біохімічний механізм втоми при статичній і динамічній роботі.
52. Які вправи різносторонньо пристосовують організм дітей та підлітків до м'язової діяльності і посилюють пластичні процеси після їх виконання?
53. Ацидоз. Як він впливає на фізичну працездатність?
54. Молочна кислота як фактор, що лімітує працездатність.
55. Які речовини використовуються як субстрати аеробного окислення?
56. Якими чинниками можна прискорити адаптацію організму до умов середньо- і високогір'я?