

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

Кафедра біохімії і гігієни

НЕІНВАЗИВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ У ФІЗИЧНІЙ КУЛЬТУРІ
І СПОРТІ

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА НОРМАТИВНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки третього (освітньо-наукового) рівня
(рівень вищої освіти)

галузь знань 01 освіта,
(шифр і назва)

спеціальності 017 Фізична культура і спорт
(шифр і назва спеціальності)

Львів, 2024

Програма з дисципліни «Неінвазивні методи дослідження у фізичній культурі і спорті» для аспірантів 2-го року навчання спеціальності 017 Фізична культура і спорт.

Розробники: д.б.н., проф. Борецький Ю.Р., к.б.н.,доц. Гаццишин В.Р., к.н. фіз. вих. та спорту, доц. Тимочко-Волошин Р.І.

Робоча навчальна програма затверджена на засіданні кафедри біохімії та гігієни.

Протокол № 1 від “15”серпня 2024 року

Завідувач кафедри біохімії та гігієни

(підпис)

(Борецький Ю.Р.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Очна (вечірня), форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: <u>01 освіта</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): <u>017 Фізична культура і спорт</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		2-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		3-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3	III (освітньо-науковий) рівень вищої освіти	16 год.	
		II семестр 16 год	II семестр 6 год
		Практичні, семінарські, диспути	
		20 год	4 год
		Самостійна робота	
		54 год.	80
		Індивідуальні завдання: -	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить 36/54

Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни «Неінвазивні методи дослідження у фізичній культурі і спорті» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки аспірантів спеціальностей 017 Фізична культура і спорт.

Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Метою навчальної дисципліни «Неінвазивні методи дослідження у фізичній культурі і спорті» є формування в аспірантів та здобувачів наукового ступеня розуміння фізичних, хімічних, біологічних законів, які лежать в основі принципів неінвазивних методів.

Дисципліна передбачає поглиблене вивчення основних положень хімії, ряду законів фізики, генетики та біології.

Значення дисципліни в системі підготовки висококваліфікованих спеціалістів обумовлюється не лише сукупністю необхідних для аспіранта знань, але й сприянням усвідомленню принципів біобезпеки та біоетики при проведенні тренувань та занять з лікувальної фізкультури і сеансів ерготерапії.

1.2 У результаті пройденого курсу аспірант повинен:

ЗНАТИ:

- Основні закони фізики, хімії, математики, біохімії, які застосовуються у приладах і методах розроблених для отримання наукової інформації про стан тренуваності організму людини з урахуванням структури і змісту змагальної діяльності та реабілітаційних програм.
- Основи сучасної біології та генетики людини, вплив спадковості і психологічної мотивації на прояв певних якостей людського організму.
- Наявні неінвазивні методи та принципи верифікації нових неінвазивних підходів; критерії вибору методу дослідження для оцінки функціонального стану організму людини.

ВМІТИ:

- Використовувати закони хімії, фізики і математики для планування дослідної роботи відповідно до завдань наукового дослідження у різних видах спортивної діяльності та для інтерпретації і оцінки отриманих результатів; розробляти рекомендації стосовно корекції реабілітаційного і навчально-тренувального процесів.
- Користуватись приладами та інструментарієм призначеним для проведення біохімічних аналізів та досліджень людського організму.
- Використовувати набуті навички у науково-дослідній роботі та повсякденній практичній діяльності; самостійно провести визначення ряду біохімічних маркерів відповіді на фізичне навантаження.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Неінвазивні методи дослідження у фізичній культурі і спорті.

Тема 1. Основні хімічні поняття та закони.

Речовини мають дискретну будову. Сили взаємного притягання та відштовхування у взаємодії молекул, атомів, іонів. Рух молекул, атомів, іонів. Поняття про ізотоп. Атоми – хімічно неподільні, електронейтральні частинки простих речовин. Хімічна реакція — це процес перетворення речовин. Хімічні рівняння. Вихідні речовини, що вступають у хімічну реакцію, називаються реагентами, а нові, які утворюються внаслідок такої реакції, — продуктами реакції.

Тема 2. Основні поняття теорії розчинів.

Розчини за своїми властивостями займають проміжне місце між механічними сумішами і хімічними сполуками. Дисперсійні системи. Поняття про розчинність. Розчинність газів, рідин, твердих речовин. Дисоціація, рН. Способи вираження концентрації речовин.

Тема 3. Хімічні реакції та закономірності їх перебігу.

Знати основні ознаки хімічних реакцій, що зустрічаються найчастіше: зміна температури реакційної суміші; зміна забарвлення реакційної суміші; утворення або розчинення осаду; виділення або поглинання газу; поява або зникнення запаху; виділення світла (світіння). Знати умови, які впливають на швидкість хімічних реакцій.

Тема 4. Розрахунок та приготування розчинів.

Знати основні способи вираження концентрації розчинів, як користуватись стандартним лабораторним обладнанням; розуміти терміни «титрування», «індикатор», «каталізатор», «біоселективний елемент», «біоаналіт».

Тема 5. Специфіка моделювання біологічних систем.

Моделювання – один із прогресивних підходів для дослідження складних систем (процесів). Моделювання дозволяє проведення деяких досліджень, які є неможливими, або суттєво обмеженими (через біологічні та етичні проблеми) у випадку людини. Проте результати отримані при дослідженні тої чи іншої моделі повинні пройти верифікацію.

Тема 6. Аналіз неінвазивних методів досліджень функціонального стану організму людини.

Поняття про інвазивні та неінвазивні методи дослідження. Позитивні та негативні якості неінвазивних методів. Поняття біоаналіту. Типи біосенсорів.

Тема 7. Вплив фізичних навантажень на провідність слини та активність амілази.

Знати закономірності змін біохімічних параметрів слини при фізичних навантаженнях, які відображають відповідні зміни показників крові.

Тема 8. Визначення вмісту креатиніну.

Знати роль та клініко-діагностичне значення креатиніну. Знати методи визначення креатиніну.

Тема 9. Роль та клініко-діагностичне значення лактату.

Шляхи утворення лактату. ПАНО. Методи визначення лактату.

Тема 10. Електрофорез та хроматографія біомолекул.

Фізичні та хімічні принципи розділення складних сумішей речовин. Принципи електрофорезу. Види електрофорезу та його застосування. Принципи хроматографії. Види хроматографії та її застосування.

Тема 11. Спектроскопія та її застосування. Звукові хвилі та їх застосування у медичних дослідженнях.

Світло та його властивості. Базові закони оптики. Принципи роботи фотометрів. Інфрачервона спектроскопія. Флуоресценція та її застосування. Звукова хвиля та основні принципи розповсюдження звуку у середовищі. Енергія звукових хвиль. Застосування звуку у медицині.

Тема 12. Принципи та застосування техніки полімеразної ланцюгової реакції.

Основні принципи будови ДНК. Вплив температури та інших зовнішніх умов на структуру ДНК. Поняття про матрицю. ДНК-полімерази, зворотня транскриптаза. Теоретичний розрахунок виходу ПЛР продукту.

Тема 13. Сучасна генетика людини та спорт і фізична реабілітація.

Структура геному людини. Основні закони генетики. Встановлення нуклеотидної послідовності геному людини. Інтрони і екзони. Варіабельність геному. Поняття про нуклеотидні заміни. Поняття генотипу та фенотипу. Роль нуклеотидних замін у геномі. Аналіз впливу описаних нуклеотидних замін на рухові та когнітивні якості людини. Епігенетика та її вплив на фенотип людини.

Тема 14. Генетичні задачі: моно та дигібридне схрещування; успадкування груп крові та хвилястого волосся.

Знати основні закони успадкування та розщеплення ознак. Розуміти поняття «домінантний та рецесивний алель», «кодомінування».

Тема 15. Виявлення ознак надмірного навантаження та хронічної фізичної втоми.

Знати ознаки надмірного навантаження та хронічної фізичної втоми (при різних інтенсивностях навантаження) та біохімічні засоби контролю.

Тема 16. Сучасні уявлення про гіпертрофію м'язових волокон та загосення

м'язів після травм.

Знати будову м'язових волокон та механізми збільшення їх маси. Знати закономірності загоєння травм м'язів спричинених надмірним навантаженням

Тема 17. Мікробіологічні аспекти здоров'я людини

Знати про патогенні та сапрофітні мікроорганізми поверхні тіла, слизистих оболонок та кишківника. Розуміти значення сапрофітних мікроорганізмів для здоров'я людини.

Тема 18. Принципи і застосування рентгенологічних досліджень

Знати принципи і застосування рентгенологічних досліджень, розуміти потенційну шкоду від їх частого застосування.

Тема 19. Біохімічні принципи, які лежать в основі побудови тренувального процесу та реабілітаційних програм.

Знати базові принципи відновлення працездатності після фізичного навантаження, біохімічні регуляторні механізми які забезпечують адаптацію до фізичних навантажень.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Очна форма						Заочна, вечірня форми					
	усьо го	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	с	п	лаб.	с.р.		л	с	п	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Основні хімічні поняття та закони.	6	2	-	-	-	4	6	2	-	-	-	4
Тема 2. Основні поняття теорії розчинів.	4	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	4
Тема 3. Хімічні реакції та закономірності їх перебігу.	4	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	4
Тема 4. Розрахунок та приготування розчинів.	4	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	2
Тема 5. Специфіка моделювання біологічних систем.	4	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	4
Тема 6. Аналіз неінвазивних методів досліджень функціонального стану організму людини.	8	2	2	-	-	4	8	2	-	-	-	6
Тема 7. Вплив фізичних навантажень на провідність слини та активність амілази.	4	-	2	-	-	2	4	-	-	-	-	4

Назви змістових модулів	Кількість годин											
Тема 8. Визначення вмісту креатиніну.	4	-	2	-	-	2	6	-	2	-	-	4
Тема 9. Роль та клініко-діагностичне значення лактату.	4	-	2	-	-	2	6	-	2	-	-	4
Тема 10. Електрофорез та хроматографія біомолекул.	4	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2
Тема 11. Спектроскопія та її застосування. Звукові хвилі та їх застосування у медичних дослідженнях.	4	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2
Тема 12. Принципи та застосування техніки полімеразної ланцюгової реакції.	4	2	-	-	-	2	4	-	-	-	-	4
Тема 13. Сучасна генетика людини та спорт і фізична реабілітація.	5	2	-	-	-	3	8	2	-	-	-	6
Тема 14. Генетичні задачі: моно та дигібридне схрещування; успадкування груп крові та хвилястого волосся.	4	-	2	-	-	2	4	-	-	-	-	4
Тема 15. Виявлення ознак надмірного навантаження та хронічної фізичної втоми.	5	-	2	-	-	3	4	-	-	-	-	4
Тема 16. Сучасні уявлення про гіпертрофію м'язових волокон та загоєння м'язів після травм.	6	2	2	-	-	2	6	-	-	-	-	6
Тема 17. Мікробіологічні аспекти здоров'я людини.	6	2	2	-	-	2	4	-	-	-	-	4
Тема 18. Принципи і застосування рентгенологічних досліджень.	4	-	-	-	-	4	6	-	-	-	-	6
Тема 19. Біохімічні принципи, які лежать в основі побудови тренувального процесу та реабілітаційних програм.	6	-	2	-	-	4	6	-	-	-	-	6

Назви змістових модулів	Кількість годин											
	90	16	20	-	-	54	90	6	4	-	-	80
Разом за модуль	90	16	20	-	-	54	90	6	4	-	-	80
Усього	90	16	20	-	-	54	90	6	4	-	-	80

5. Теми семінарських занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Очна форма	Заочна, форма
1	Аналіз неінвазивних методів досліджень функціонального стану організму людини.	2	
2	Роль та клініко-діагностичне значення лактату.	2	2
3	Виявлення ознак надмірного навантаження та хронічної фізичної втоми.	2	
4	Сучасні уявлення про гіпертрофію м'язових волокон та загоєння м'язів після травм.	2	
5	Біохімічні принципи, які лежать в основі побудови тренувального процесу та реабілітаційних програм.	2	
6	Розрахунок та приготування розчинів.	2	
7	Вплив фізичних навантажень на провідність слини та активність амілази.	2	
8	Визначення вмісту креатиніну.	2	2
9	Генетичні задачі: моно та дигібридне схрещування; успадкування груп крові та хвилястого волосся.	2	
10	Мікробіологічні аспекти здоров'я людини	2	
	Разом	20	4

6. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин	
		Очна форма	Заочна, форма
1	Основні хімічні поняття та закони.	4	4
2	Основні поняття теорії розчинів.	4	4
3	Хімічні реакції та закономірності їх перебігу.	4	4
4	Розрахунок та приготування розчинів.	2	2
5	Специфіка моделювання біологічних систем.	4	4
6	Аналіз неінвазивних методів досліджень функціонального стану організму людини.	4	6
7	Вплив фізичних навантажень на провідність слини та активність амілази.	2	4
8	Визначення вмісту креатиніну.	2	4
9	Роль та клініко-діагностичне значення лактату.	2	4
10	Електрофорез та хроматографія біомолекул.	2	2

11	Спектроскопія та її застосування. Звукові хвилі та їх застосування у медичних дослідженнях.	2	2
12	Принципи та застосування техніки полімеразної ланцюгової реакції.	2	4
13	Сучасна генетика людини та спорт і фізична реабілітація.	3	6
14	Генетичні задачі: моно та дигібридне схрещування; успадкування груп крові та хвилястого волосся.	2	4
15	Виявлення ознак надмірного навантаження та хронічної фізичної втоми.	3	4
16	Сучасні уявлення про гіпертрофію м'язових волокон та загоєння м'язів після травм.	2	6
17	Мікробіологічні аспекти здоров'я людини.	2	4
18	Принципи і застосування рентгенологічних досліджень.	4	6
19	Біохімічні принципи, які лежать в основі побудови тренувального процесу та реабілітаційних програм.	4	6
Разом		54	80

7. Методи навчання

1. Самостійна робота аспірантів:
 - самостійне опрацювання підручників, статей, робота в бібліотеках
 - підготовка до заліку.
2. Словесні методи: лекція, обговорення, бесіда.
3. Наочні методи: демонстрація слайдів.

8. Методи контролю

Підсумковий контроль – залік.

9. Залікові вимоги

1. Загальні положення будови речовин.
2. Хімічні реакції, їх класифікація та ознаки.
3. Способи вираження концентрації розчинів.
4. Поняття «рН», «титрування», «індикатор», «каталізатор».
5. Застосування моделювання для дослідження організму людини.
6. Поняття інвазивні та неінвазивні методи дослідження.
7. Поняття «біоселективний елемент», «біоаналіт». Типи біосенсорів.
8. Фізичні та хімічні принципи розділення складних сумішей речовин.
9. Принципи електрофорезу. Види електрофорезу та його застосування.
10. Принципи хроматографії. Види хроматографії та її застосування.
11. Спектроскопія та її застосування.
12. Звукова хвиля та основні принципи розповсюдження звуку у середовищі. Застосування звуку у медицині.

13. Принципи і застосування рентгенологічних досліджень.
14. Значення сапрофітних мікроорганізмів для здоров'я людини.
15. Основні методи виявлення і ідентифікації мікроорганізмів.
16. Основні принципи будови ДНК. Вплив температури та інших зовнішніх умов на структуру ДНК.
17. Принципи та застосування техніки полімеразної ланцюгової реакції.
18. Структура геному людини. Поняття про нуклеотидні заміни.
19. Основні закони генетики. Поняття генотипу та фенотипу
20. Значення нуклеотидних замін у геномі. Епігенетика та її вплив на фенотип людини.
21. Ознаки надмірного навантаження та хронічної фізичної втоми (при різних інтенсивностях навантаження) та біохімічні засоби контролю.
22. Будова м'язових волокон та закономірності збільшення їх маси.
23. Закономірності загоєння травм м'язів спричинених надмірним навантаженням.
24. Закономірності змін біохімічних параметрів слини при фізичних навантаженнях.
25. Роль та клініко-діагностичне значення креатиніну. Методи визначення креатиніну.
26. Роль та клініко-діагностичне значення лактату. Методи визначення лактату.
27. Нетипові компоненти сечі людини та їх клініко-діагностичне значення.
28. Базові принципи відновлення працездатності після фізичного навантаження.
29. Біохімічні регуляторні механізми які забезпечують адаптацію до фізичних навантажень.
30. Біохімічні принципи, які лежать в основі побудови реабілітаційних програм.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Види робіт	Поточне тестування та самостійна робота	Залік	Сума
	Змістовий модуль 1		
Очна форма навчання (к-ть балів)		50	100
Семінарські заняття	50		
Заочна форма навчання (к-ть балів)		75	100
Семінарські заняття	25		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
68-74	D	задовільно	
61-67	E		
35-60	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

1. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – 3-тє вид., випр. і допов. м Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
2. Біохімія та основи біохімії рухової активності: навч. посіб. / Юрій Борецький, Марія Сибіль, Ірина Гложик, Володимир Трач. – Львів : ЛДУФК імені Івана Боберського, 2022. – 292 с.
3. Вілмор Дж.Х. Фізіологія спорту / Дж.Х. Вілмор, Д.Л. Костіл – Київ: Олімпійська література, 2003. – 655 с.
4. Біохімія: курс лекцій / Роксолана Тимочко-Волошин, Віра Гащишин, Юрій Борецький. – Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2022. – 184 с.
5. Основи харчової хімії, мікробіології, гігієни та санітарії у готельно-ресторанній справі: лабораторний практикум / Борецький Ю.Р., Гащишин В.Р., Прокопів Т.М., Шавель Х.Є., Трач В.М. – Львів: Сполом, 2019. – 182 с.
6. Підходи до застосування неінвазивних методів дослідження лактату та індивідуальних генетичних особливостей в спорті та фізичній реабілітації / Борецький Ю., Трач В., Борецький В., Герцик А., Музика Ф. – Спортивна наука України, 2016. – №3 (73). – С. 55-61.
7. Мультикультуралізм футболу та сучасна генетика спорту / Дулібський А., Борецький Ю., Трач В., Приступа Є. – Спортивна наука України, 2018. – № 4 (86). – С. 25–36.

Інформаційні ресурси:

1. Мультимедійне забезпечення лекцій.

2. Репозитарій бібліотеки ЛДУФК. <http://repository.ldufk.edu.ua/>
3. Електронна бібліотека НІЗ США. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Інформаційні ресурси:

4. Мультимедійне забезпечення лекцій.
5. Репозитарій бібліотеки ЛДУФК. <http://repository.ldufk.edu.ua/>
6. Електронна бібліотека НІЗ США. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
7. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. <http://www.nbuv.gov.ua/>