

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ІМЕНІ  
ІВАНА БОБЕРСЬКОГО  
КАФЕДРА ТЕОРІЇ СПОРТУ ТА ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

**НЕІНВАЗИВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ У ФІЗИЧНІЙ  
КУЛЬТУРІ І СПОРТІ**

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)

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

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

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри біохімії та гігієни

Протокол від “31”серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри біохімії та гігієни

(підпис)

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

## **ВСТУП**

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

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є методи досліджень організму людини та його окремих систем, які не пов'язані з проникненням інструментарію через природні зовнішні бар'єри організму (шкіра, слизові оболонки).

**Міждисциплінарні зв'язки:** загальна теорія підготовки спортсменів, професійний спорт, фізіологія спорту, біохімія спорту, соціологія та ін.

Програма навчальної дисципліни складається з одного змістового модуля: Змістовий модуль 1. Неінвазивні методи дослідження у фізичній терапії.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1 Метою навчальної дисципліни «Неінвазивні методи дослідження у фізичній терапії» 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.

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

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1.**

#### **Неінвазивні методи дослідження у фізичній терапії.**

**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.**

Знати шляхи утворення лактату; ПАНУ; 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 загоєння 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.

**2. Рекомендована література**

1. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – 3-тє вид., випр. і допов. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
2. Практикум з біохімії: Навчальний посібник / В.М. Трач, М.Г. Сибіль, І.З. Гложик, І.М. Башкін – Львів: ЛДУФК, 2014. – 238 с.
3. Биохимия мышечной деятельности / Волков Н.И. [и др.]. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 504 с.
4. Вілмор Дж.Х. Фізіологія спорту / Дж.Х. Вілмор, Д.Л. Костіл – Київ: Олімпійська література, 2003. – 655 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.

- 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:

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

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік**

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання:**

- опитування на семінарах;
- оцінювання самостійних робіт.

### **Залікові вимоги**

- Загальні положення будови речовин.
- Хімічні реакції, їх класифікація та ознаки.
- Способи вираження концентрації розчинів.
- Поняття «рН», «титрування», «індикатор», «каталізатор».
- Застосування моделювання для дослідження організму людини.
- Поняття інвазивні та неінвазивні методи дослідження.
- Поняття «біоселективний елемент», «біоаналіт». Типи біосенсорів.
- Фізичні та хімічні принципи розділення складних сумішей речовин.
- Принципи електрофорезу. Види електрофорезу та його застосування.
- Принципи хроматографії. Види хроматографії та її застосування.
- Спектроскопія та її застосування.
- Звукова хвиля та основні принципи розповсюдження звуку у середовищі. Застосування звуку у медицині.
- Принципи і застосування рентгенологічних досліджень.
- Значення сапрофітних мікроорганізмів для здоров'я людини.
- Основні методи виявлення і ідентифікації мікроорганізмів.
- Основні принципи будови ДНК. Вплив температури та інших зовнішніх умов на структуру ДНК.
- Принципи та застосування техніки полімеразної ланцюгової реакції.
- Структура геному людини. Поняття про нуклеотидні заміни.
- Основні закони генетики. Поняття генотипу та фенотипу
- Значення нуклеотидних замін у геномі. Епігенетика та її вплив на фенотип людини.
- 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.