

**БОРЕЦЬКИЙ Ю. Р., ГАЩИШИН В. Р.,
ТИМОЧКО-ВОЛОШИН Р. І., ШАВЕЛЬ Х. Є., ПАРНЯК Н. М.**

**Навчально-методичне забезпечення
навчальної дисципліни
«НЕІНВАЗИВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ
У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ»**

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

Кафедра біохімії та гігієни

БОРЕЦЬКИЙ Ю. Р., ГАЩИШИН В. Р.,
ТИМОЧКО-ВОЛОШИН Р. І., ШАВЕЛЬ Х. Є., ПАРАНЯК Н. М.

**Навчально-методичне забезпечення
навчальної дисципліни
«Неінвазивні методи дослідження
у фізичній терапії»**

**для аспірантів 1-го року навчання
спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія**

УДК 378

Бор 82

Рекомендовано Вченою радою ЛДУФК імені Івана Боберського як навчальний посібник для аспірантів, що навчаються на спеціальності 227 «Фізична терапія та ерготерапія» (витяг з протоколу №8 від 23.06.2022 р.)

Рецензенти:

проректор з наукової роботи та зовнішніх зв'язків
Львівського державного університету фізичної культури
імені Івана Боберського к.б.н., проф. **Вовканич А. С.**

доцент кафедри генетики і біотехнології біологічного фа-
культету Львівського національного університету імені Іва-
на Франка к.б.н. **Матійців Н. П.**

Борецький Ю. Р. Навчально-методичне забезпечення на-
вчальної дисципліни «Неінвазивні методи дослідження у фізич-
ній терапії» / Ю. Р. Борецький, В. Р. Гащишин, Р. І. Тимочко-Воло-
шин, Х. Є. Шавель, Н. М. Параняк. – Львів : Растр-7, 2022. – 40 с. ;
табл. Бібліогр.: с. 38–39 (12 назв).

Рекомендовано для аспірантів, що навчаються на спеціаль-
ності 227 «Фізична терапія та ерготерапія».

**Силабус курсу
НЕІНВАЗИВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ
У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ**

Рівень освіти	III
Галузь знань	01 освіта, 22 охорона здоров'я
Спеціальність	227 Фізична терапія, ерготерапія
Освітньо-кваліфікаційна програма	
Кількість кредитів	3
Рік підготовки	1-й
Семестр	II семестр
Компонент освітньої програми	Вибіркова
Викладачі курсу	<p><i>Борецький Юрій Романович</i>, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри біохімії та гігієни</p> <p><i>Гащишин Віра Романівна</i>, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії та гігієни.</p> <p><i>Тимочко-Волошин Роксолана Іванівна</i>, кандидат наук з фіз. вих. та спорту, старший викладач кафедри біохімії та гігієни</p>

Мова викладання	Українська
Формат курсу	Очна (вечірня), заочна форми навчання
Контактна інформація	<p>1. e-mail: biolog@ldufk.edu.ua веб-сайт: https://www.ldufk.edu.ua/index.php/profesorско-vikladackij-sklad.181/articles/boreckij-jurij-romanovich.html</p> <p>2. e-mail: biolog@ldufk.edu.ua веб-сайт: http://www.ldufk.edu.ua/index.php/profesorско-vikladackij-sklad.181/articles/gaschishin-vira-romanivna.html</p> <p>3. e-mail: biolog@ldufk.edu.ua веб-сайт: http://www.ldufk.edu.ua/index.php/profesorско-vikladackij-sklad.181/articles/timochko-voloshin-roksolana-ivanivna-87832.html</p>
Опис дисципліни	
Загальна кількість годин	90
Обсяг курсу	<p>36 годин аудиторних. З них: 16 годин лекцій, 20 годин практичних занять. 54 години самостійної роботи</p>

Мета курсу	Формування в аспірантів та здобувачів наукового ступеня фундаментальних знань та умінь на методологічному, теоретичному та експериментально-емпіричному рівнях стосовно неінвазивних методів досліджень організму людини.
Навчальний контент	Додаток
Формування програмних компетентностей	<p>ІК. Здатність розв'язувати комплексні проблеми галузі фізичної культури і спорту, у тому числі в дослідницько-інноваційній діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявної системи знань про фізичну культуру і спорт та створення нових цілісних знань та/або інноваційної професійної практики.</p> <p>ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, критичного оцінювання, переосмислення, застосування та генерування знань при вирішенні дослідницьких і практичних завдань.</p> <p>ЗК 2. Здатність ефективно спілкуватися (усно і письмово) державною та іноземною мовою, володіти науковою термінологією.</p>

ЗК 6. Здатність планувати та здійснювати особистий і професійний розвиток.

ФК 1. Здатність реалізовувати оригінальні дослідження у фізичній терапії та ерготерапії, досягати наукових результатів, які мають наукову новизну та практичне значення, передбачають створення нових знань, використання новітніх методів та вирішення актуальних проблем.

ФК 2. Здатність формулювати дослідницькі питання, з врахуванням новітніх тенденцій та запитів, які виникають у науці та практиці розробляти складні дослідницькі проекти, керувати такими проектами, передбачати стратегії втручання та інструменти для відслідковування ефективності та якості.

ФК 3. Здатність критично осмислювати та перевіряти зроблені іншими дослідниками припущення чи висновки.

ФК 4. Здатність обирати відповідні методи наукового дослідження та застосовувати методологію наукового дослідження щоб ефективно вирішувати відповідні наукові та практичні завдання у фізичній терапії та ерготерапії.

ФК 5. Здатність обирати науково обґрунтовані підходи у фізичній терапії та ерготерапії, планувати та організовувати їх, та забезпечувати процеси управлінської діяльності з урахуванням тенденцій реформування галузі.

ФК 6. Здатність аналізувати наукову інформацію, забезпечувати дисемінацію та імплементацію результатів, прогнозувати вплив досліджень на індивіда/суспільство, а також зміни, що відбуваються у результаті заходів фізичної терапії та ерготерапії.

ФК 7. Здатність використовувати інформаційні технології (як традиційні, так і новітні), сучасні інформаційні ресурси, бази даних та сучасне наукове обладнання для забезпечення наукової на науково-педагогічної діяльності.

ПРН 3. Знання наукових методів досліджень, що застосовуються у фізичній терапії та ерготерапії, уміння добирати, застосовувати та інтерпретувати відповідні сучасні методи наукового дослідження.

ПРН 10. Уміння планувати, проводити, оцінювати та коригувати комплексні наукові дослідження у фізичній терапії та ерготерапії з дотриманням належної академічної доброчесності, що зумовлює отримання нових знань для розв'язання значущих проблем у галузі.

ПРН 11. Уміння об'єктивно оцінювати власні можливості та можливості інших учасників наукового колективу, їх потенціалу, мотивації, підготовленості тощо для вирішення наукового завдання, постановки гіпотези, збору інформації тощо.

ПРН 12. Уміння виявляти недостатньо досліджені питання, здійснювати моніторинг наукових джерел, співставляти фундаментальну наукову інформацію у фізичній терапії та ерготерапії з даними сучасних наукових інформаційних джерел.

<p>Літературні джерела</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гонський Я. І., Максимчук Т. П. Біохімія людини: підручник. – 3-тє вид., випр. і допов., ТДМУ, 2019. – 732 с. 2. Трач В. М., Сибіль М. Г., Гложик І. З., Башкін І. М. Практикум з біохімії: Навчальний посібник. – Львів: ЛДУФК, 2014. – 238 с. 3. Биохимия мышечной деятельности / Волков Н.И. [и др.]. – Киев : Олимпийская литература, 2000. – 504 с. 4. Вілмор Дж Х., Костіл Д. Л. Фізіологія спорту. – Київ: Олімпійська література, 2003. – 655 с. 5. Борецький Ю. Р., Гащишин В. Р., Прокопів Т. М., Шавель Х. Є., Трач В. М. Основи харчової хімії, мікробіології, гігієни та санітарії у готельно-ресторанній справі: лабораторний практикум. – Львів: Сполом, 2019. – 182 с. 6. Борецький Ю., Трач В., Борецький В., Герцик А., Музика Ф. Підходи до застосування неінвазивних методів дослідження лактату та індивідуальних генетичних особливостей в спорті та фізичній реабілітації. – Спортивна наука України, 2016. – №3 (73). – С. 55-61.
-----------------------------------	---

	<p>7. Дулібський А., Борецький Ю., Трач В., Приступа Є. Мультикультуралізм футболу та сучасна генетика спорту. – Спортивна наука України, 2018. – № 4(86). – С. 25–36.</p>
	<p>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 [Електронний ресурс]. http://www.nbuv.gov.ua/</p>
<p>Політика оцінювання</p>	<p>Політика щодо дедлайнів та перескладання: завдання модульного контролю виконуються у визначені робочої програмою терміни. У разі виконання завдань з порушенням графіку без поважних причин (змагання, навчально-тренувальні збори, хвороба тощо), оцінка не перевищує 75% від максимальної.</p> <p>Політика щодо академічної доброчесності: списування під час контрольних робіт, екзаменів та заліків заборонені.</p>

	<p>У разі виконання письмових робіт із використанням ідей, тверджень, відомостей надавати посилання на джерела інформації. За відсутності коректних посилань на інформаційні джерела виконані завдання не оцінюються.</p>
<p>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</p>	<p>Лекції, презентації, інтерактивні методи (ситуаційні задачі, мозковий штурм, дискусії тощо), лабораторні роботи.</p>
<p>Оцінювання</p>	<p>Очна форма навчання:</p> <p>МОДУЛЬ 1</p> <p>Робота на семінарах та виконання лабораторних завдань – 0–50 балів.</p> <p>Впродовж семестру аспірант/здобувач може отримати до 50 балів.</p> <p>Здача усного заліку – 0–50 балів.</p>

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

	Теми	Результати навчання
Змістовий модуль 1.		
Неінвазивні методи дослідження у фізичній реабілітації		
1.	Основні хімічні поняття та закони	Знати: що 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.
2.	Основні поняття теорії розчинів. Хімічні реакції	Знати наступні положення: розчини за своїми властивостями займають проміжне місце між механічними сумішами і хімічними сполуками; дисперсійні системи;

		<p>поняття про розчинність; розчинність газів, рідин, твердих речовин; дисоціація, рН; способи вираження концентрації речовин; ознаки хімічних реакцій; швидкість хімічної реакції; умови, що впливають на швидкість хімічних реакцій.</p>
3.	<p>Специфіка моделювання біологічних систем</p>	<p>Знати наступні положення: 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.</p>
4.	<p>Аналіз неінвазивних методів досліджень функціонального стану організму людини</p>	<p>Знати: позитивні та негативні якості неінвазивних методів; поняття біоаналіту; типи біосенсорів.</p>

5.	Електрофорез та хроматографія біомолекул	Знати: фізичні та хімічні принципи розділення складних сумішей речовин; принципи електрофорезу; види електрофорезу та його застосування; принципи хроматографії; види хроматографії та її застосування.
6.	Принципи та застосування техніки полімеразної ланцюгової реакції	Знати: 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.
7.	Спектроскопія та її застосування. Звукові хвилі та їх застосування у медичних дослідженнях	Знати наступні положення: 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.

8.	<p>Сучасна генетика людини та спорт і фізична реабілітація</p>	<p>Знати наступні положення: 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.</p>
9.	<p>Розрахунок та приготування розчинів</p>	<p>Знати основні способи вираження концентрації розчинів, як користуватись стандартним лабораторним обладнанням; розуміти терміни «титрування», «індикатор», «каталізатор», «біоселективний елемент», «біоаналіт».</p>
10.	<p>Хімічні реакції та закономірності їх перебігу</p>	<p>Знати: основні ознаки хімічних реакцій, що зустрічаються найчастіше: зміна температури реакційної суміші; зміна забарвлення реакційної суміші; утворення або</p>

		розчинення осаду; виділення або поглинання газу; поява або зникнення запаху; виділення світла (світіння). Знати умови, які впливають на швидкість хімічних реакцій.
11.	Генетичні задачі: моно- та дигібридне схрещування; успадкування груп крові та хвилястого волосся	Знати основні закони успадкування та розщеплення ознак. Розуміти поняття «домінатний та рецесивний алель», «кодомінування».
12.	Вплив фізичних навантажень на провідність слини та активність амілази	Знати закономірності змін біохімічних параметрів слини за фізичних навантажень, які відображають відповідні зміни показників крові.
13.	Визначення вмісту креатиніну	Знати роль та клініко-діагностичне значення креатиніну. Знати метод визначення креатиніну.
14.	Роль та клініко-діагностичне значення лактату	Знати шляхи утворення лактату; ПАНО; методи визначення лактату.

15.	Виявлення ознак надмірного навантаження та хронічної фізичної втоми	Знати ознаки надмірного навантаження та хронічної фізичної втоми (у разі різних інтенсивностей навантаження) та біохімічні засоби контролю.
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.
17.	Мікробіологічні аспекти здоров'я людини	Знати про патогенні та сапрофітні мікроорганізми поверхні тіла, слизових оболонок та кишківника. Розуміти значення сапрофітних мікроорганізмів для здоров'я людини.
18.	Принципи і застосування рентгенологічних досліджень	Знати принципи і застосування рентгенологічних досліджень, розуміти потенційну шкоду від їх частого застосування.
19.	Біохімічні принципи, які лежать в основі побудови тренувального процесу	Знати базові принципи відновлення працездатності після фізичного навантаження, біохімічні регуляторні механізми, які забезпечують адаптацію до таких навантажень.

Програма з дисципліни
«Неінвазивні методи дослідження
у фізичній терапії»

для аспірантів 1-го року навчання спеціальності
 227 Фізична терапія, ерготерапія

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: 22 охорона здоров'я (шифр і назва)	Вибіркова	
Модулів – 1			
Змістових модулів –1	Спеціальність (професійне спрямування): 227 «Фізична терапія, ерготерапія» (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		1-й	
		Семестр	
		2-й	

Загальна кількість годин 90	III (освітньо-науковий) рівень вищої освіти	Лекції 16 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання аудиторних: 2 самостійної роботи студента: 3		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 терапії» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки аспірантів спеціальностей 227 «Фізична терапія, ерготерапія».

- **Мета та завдання навчальної дисципліни**

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.

- **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 тренованості 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.

ПРОГРАМА 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

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 замінів у геномі. Аналіз впливу описаних нуклеотидних замінів 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, слизових 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.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	Очна форма						Заочна, вечірня форми						
	Усього	у тому числі					Усього	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
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 і 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
Разом за модуль	90	16	20	-	-	54	90	6	4	-	-	80
Усього	90	16	20	-	-	54	90	6	4	-	-	80

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

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

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.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни формується з урахуванням результатів поточного контролю та заліку.

Підсумковий контроль – залік.

Залік проводиться у порядку, визначеному у Положенні про організацію освітнього процесу в університеті.

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 та 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 (за різних інтенсивностей навантаження) та біохімічні засоби контролю.
- Будова м'язових волокон та закономірності збільшення їх маси.
- Закономірності загоєння травм м'язів, спричинених надмірним навантаженням.

- Закономірності змін біохімічних параметрів слини під час фізичних навантажень.
- Роль та клініко-діагностичне значення креатиніну. Методи визначення креатиніну.
- Роль та клініко-діагностичне значення лактату. Методи визначення лактату.
- Нетипові компоненти сечі людини та їх клініко-діагностичне значення.
- Базові принципи відновлення працездатності після фізичного навантаження.
- Біохімічні регуляторні механізми, які забезпечують адаптацію до фізичних навантажень.
- Біохімічні принципи, що лежать в основі побудови реабілітаційних програм.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

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

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

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гонський Я. І., Максимчук Т. П. Біохімія людини: підручник. – 3-тє вид., випр. і допов., ТДМУ, 2019. – 732 с.
2. Трач В. М., Сибіль М. Г., Гложик І. З., Башкін І. М. Практикум з біохімії: Навч. посібник. – Львів: ЛДУФК, 2014. – 238 с.
3. Биохимия мышечной деятельности / Волков Н. И. [и др.]. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 504 с.
4. Вілмор Дж. Х., Костіл Д. Л. Фізіологія спорту. – Київ: Олімпійська література, 2003. – 655 с.
5. Марінцова Н. Г., Половкович С. В., Новіков В. П. Біологічна хімія: підручник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 336 с.
6. Функціональна біохімія: підручник / Н. О. Сибірна, Г. Я. Гачкова, І. В. Бродяк, К. А. Сибірна, М. Р. Хохла, М. В. Сабадашка; за ред. Н. О. Сибірна. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2018. – 643 с.
7. Борецький Ю. Р., Гащшин В. Р., Прокопів Т. М., Шавель Х. Є., Трач В. М. Основи харчової хімії, мікробіології, гігієни та санітарії у готельно-ресторанній справі: лабораторний практикум. – Львів: Сполом, 2019. – 182 с.
8. Борецький Ю., Трач В., Борецький В., Герцик А., Музика Ф. Підходи до застосування неінвазивних методів дослідження лактату та індивідуальних генетичних особливостей в спорті та фізичній реабілітації. – Спортивна наука України, 2016. – №3 (73). – С. 55–61.

9. Дулібський А., Борецький Ю., Трач В., Приступа Є. Мультікультуралізм футболу та сучасна генетика спорту. – Спортивна наука України, 2018. – № 4 (86). – С. 25–36.
10. Principles of Biochemistry by G. Zubay, W. W. Parson, D. E. Vance. – McGraw-Hill Education (ISE Editions), 1995. – P. 992.
11. Raven P., Johnson G., Mason K., Losos J., Duncan T. Biology / 12th Edition. – McGraw Hill, 2019. – P. 1472.
12. Hashchyshyn, V., Tymochko-Voloshyn, R., Paraniak, N. et al. Regeneration of Skeletal Muscle Fibers and Regulation of Myosatellitocytes Metabolism. – Cytol. Genet. 2022. – 56. – P. 253–260.

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/>

Довідкове видання

**БОРЕЦЬКИЙ Ю. Р., ГАЩИШИН В. Р.,
ТИМОЧКО-ВОЛОШИН Р. І., ШАВЕЛЬ Х. Є., ПАРАНЯК Н. М.**

**Навчально-методичне забезпечення
навчальної дисципліни
«Неінвазивні методи дослідження
у фізичній терапії»
для аспірантів 1-го року навчання
спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія**

Підписано до друку 23.07.2022 р.
Формат 60х84/16. Папір офсетний.
Гарнітура Calibri. Ум. друк. арк. 2,32.

ТзОВ «Растр - 7»
79005, м. Львів, вул. Князя Романа, 9/1
тел.: (032)235-52-05, e-mail:rastr.sim@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ЛВ №22 від 19.11.2002.