

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

Кафедра біохімії та гігієни

“Медична та біологічна фізика”

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки бакалаврів

галузь: охорона здоров'я – 22

спеціальність: фізична терапія, ерготерапія – 227

Факультет фізичної терапії та ерготерапії

**Львів
2018 рік**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Львівський державний університет фізичної культури,
кафедра біохімії та гігієни

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: проф. Сибіль М.Г

Затверджено на засіданні кафедри від “ 31 ” серпня 2018 року, протокол № 1

Завідувач кафедри, д.б.н.

Борецький Ю.Р.

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Медична та біологічна фізика ” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів галузь: охорона здоров'я – 22 спеціальність: фізична терапія, ерготерапія – 227

Факультет фізичної терапії та ерготерапії

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою є засвоєння і розуміння основ фізичних та фізико-хімічних процесів, що протікають у біологічних системах на різних рівнях організації і є основою молекулярних, клітинних і фізіологічних процесів у біосистемах. Завдання: засвоєння основ фізичних та фізико-хімічних процесів, що протікають у біологічних системах на різних рівнях організації; - розуміння основ молекулярних, клітинних і фізіологічних процесів у біосистемах.

У результаті вивчення дисципліни фахівець повинен **знати:**

- основні закони термодинаміки, можливість і напрямок протікання процесів; - умови стаціонарного стану біосистем;
- особливості кінетики біологічних процесів;
- кінетичні моделі ферментативних процесів;
- основні закони фізики макромолекул, типи взаємодій в біологічних макромолекулах;
- взаємодію макромолекул у розчинах, електрофоретична рухливість макромолекул;
- структурна організація біомембран, модельні мембранні системи;
- шляхи і особливості транспорту речовин через біомембрани;
- природу мембранного потенціалу, математичні моделі збудливих мембран;
- природу і типи біопотенціалів, види поляризації у біоструктурах;
- загальну характеристику механохімічних процесів; м'язові та нем'язові форми рухливості;
- основні принципи біоенергетичних процесів, шляхи трансформації енергії у біосистемах;
- загальні принципи хеморецепції;
- основи радіаційної біофізики.

Підготовлений фахівець повинен **уміти:**

- аналізувати стаціонарний стан біосистем і визначити його стійкість;
- будувати послідовність енергетичної трансформації у біосистемах;
- будувати математичні моделі біопроцесів;
- вирішувати кінетичні задачі ферментативних та інших біопроцесів;
- визначити електрофоретичну рухливість і молекулярну масу макромолекул;
- використовувати сучасні методи молекулярної і клітинної біофізики.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 години/ 4 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Медична біофізика м'язів.

Структура скелетного м'яза. Скорочення м'язів. Біофізичні методи дослідження м'язів в нормі та при патологіях різної етіології.

Тема 2. Магнітобіологія.

Магнітне поле. Вплив магнітного поля на біологічні системи.

Тема 3. Медична біофізика в біомеханіці.

Біомеханіка як наука, напрямки використання. Біомеханічні основи побудови фізичних вправ. Фізичні вправи як кібернетичні системи. Біомеханічна структура фізичних вправ. Використання біомеханічних основ в навчанні фізичним вправам. Мета та значення біометрії в плануванні фізичних навантажень.

Тема 4. Теплове випромінювання і застосування його в медицині та фізичній реабілітації.

Поняття теплового випромінювання і його характеристики. Закони теплового випромінювання. Випромінювання реальних тіл і тіла людини. Біологічна і терапевтична дія тепла і холоду. Фізичні основи термографії. Тепловізори.

Тема 5. Медична біофізика дихання.

Будова та основні функції дихальної системи. Газообмін у легенях і тканинах. Склад вдихуваного, видихуваного та альвеолярного повітря. Механізм дихання людини.

Функціональність і тестування дихальної системи людини. Методи та засоби дослідження зовнішнього дихання.

Тема 6. Лазери та їх застосування в медичній практиці та в галузі фізичної реабілітації.

Основні властивості лазерного випромінювання. Первинні механізми та біологічна дія лазерного випромінювання. Лазерна діагностика та лазерна терапія.

Радіоспектроскопія. ЕПР. ЯМР. ЯМР-томографія.

Тема 7. Радіоактивність та її застосування в медицині.

Елементи фізики атомного ядра. Радіоактивність. Види радіоактивного розпаду.

Біологічна дія іонізуючого випромінювання. Дозиметрія іонізуючого випромінювання.

Використання ядерних випромінювань в медицині. Медицина і фізика.

Тема 8. Медична біофізика зорового аналізатора.

Біофізичні основи зору. Рецепторні потенціали. Колірний зір. Біофізичні методи оцінки зорового аналізатора. Біофізичні прилади в забезпеченні досліджень зорового

аналізатора та корекції зору. Мікроскоп, його різновиди і застосування в медичній практиці.

Тема 9. Медична біофізика у фізичній реабілітації.

Біофізична характеристика ультразвуку. Механізм фізіологічної і лікувальної дії ультразвуку. Показання та протипоказання для ультразвукової терапії. Апаратура ультразвукової терапії. Узагальнена структура апаратів ультразвукової терапії. Перелік деяких сучасних апаратів для ультразвукової терапії. Методика та техніка ультразвукової терапії. Дозування.

Тема 10. Медична біофізика у підвищенні фізичної працездатності та пришвидшенні протікання відновних процесів.

Медична апаратура, що ґрунтується на фізичних явищах різноманітного характеру (звукові хвилі, світлові хвилі, ядерні процеси тощо) і їх застосування для діагностики лікування та реабілітації осіб з ушкодженням різних органів і систем, де застосовують методи фізичної реабілітації.

. Лабораторна робота 1. Вивчення апаратури для досліджень функціонального стану м'язів.

. Лабораторна робота 2. Визначення фізичної працездатності м'язів на велоергометрі.

. Лабораторна робота 3. Визначення концентрації розчину колориметром.

. Лабораторна робота 4. Вивчення апаратури досліджень функціонального стану опорно-рухової системи.

. Лабораторна робота 5. Вивчення медичної апаратури із застосування випромінювань різного походження.

Лабораторна робота 6. Вивчення медичної апаратури із застосування електро- та магнітного поля.

Лабораторна робота 7. Вивчення апаратури досліджень кардіореспіраторної системи.

Лабораторна робота 8. Застосування квантової механіки для медичних цілей та пояснення біологічних явищ.

Рекомендована література

Базова

1. Ємчик Л.Ф. Основи біологічної фізики і медична апаратура. К; Медицина, 2014 -300с.
2. Літнарівич Р.М. Біофізика (курс лекцій). Рівне, 2011- 204с.

3. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура И.С., Мірошніченко М. С.,Шуба М.Ф. Біофізика.- К., Обереги, 2001. - 544 с.
4. Рубин А.Б. Биофизика.- М., Высшая школа, 2001. Кн. 1 и 2. - 486 с.
5. Медична і біологічна фізика, т.1-2/ Під ред. О.В. Чалого. – К. : 1999-2000. – 324 с.
6. Волькенштейн М.В. Биофизика – М., 1988. – 388 с.
7. Костюк П.Г., Гродзинский Д.Л., Зима В.Л. и др. Биофизика – Киев, 1988. - 342 с.
8. Рубин А.Б. Биофизика – М., 1987. – 346 с.
9. Фрайфелдер Физическая биохимия – М., 1987.- 458 с.
10. Кантор Ч., Шиммел П. Биофизическая химия – М., 1984. - 284 с.
11. Самолов В.О. Медицинская биофизика. – Л. : Изд-во ВМА, 1986. 232 с.
- 12.Швець Р.Я.,Небеснюк О.Ю., Ніконова З.А., Ніконов А.О. Біофізика. Запоріжжя,2008 -306с.

Допоміжна

1. Чорна В.І., Недзвецкий В.С. Лабораторний практикум із загального курсу біофізики. Дніпропетровськ, ДДУ, 1997. – 44 с.

12. Інформаційні ресурси

1. <http://www.web-books.com/MolBio/>
2. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Biophysics>
3. Репозитарій ЛДУФК.

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

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

Підсумковий контроль – залік

Залікові вимоги

1. Структура скелетного м'яза. Скорочення м'язів.
2. Магнітне поле.
3. Вплив магнітного поля на біологічні системи.
4. Біомеханіка як наука, напрямки використання.
5. Біомеханічні основи побудови фізичних вправ. Фізичні вправи як кібернетичні системи. Біомеханічна структура фізичних вправ. Використання біомеханічних основ в навчанні фізичним вправам.
6. Поняття теплового випромінювання і його характеристики.

7. Закони теплового випромінювання. Випромінювання реальних тіл і тіла людини. Біологічна і терапевтична дія тепла і холоду.
8. Фізичні основи термографії. Тепловізори.
9. Будова та основні функції дихальної системи.
10. Газообмін у легенях і тканинах. Склад вдихуваного, видихуваного та альвеолярного повітря.
11. Механізм дихання людини.
12. Функціональність і тестування дихальної системи людини.
13. Методи та засоби дослідження зовнішнього дихання.
14. Основні властивості лазерного випромінювання.
15. Первинні механізми та біологічна дія лазерного випромінювання.
16. Лазерна діагностика та лазерна терапія.
17. Радіоспектроскопія. ЕПР. ЯМР. ЯМР-томографія.
18. Елементи фізики атомного ядра. Радіоактивність.
19. Види радіоактивного розпаду. Біологічна дія іонізуючого випромінювання.
20. Дозиметрія іонізуючого випромінювання. Використання ядерних випромінювань в медицині. Медицина і фізика.
21. Біофізичні основи зору.
22. Цис-транс-фотоізомеризація ретиналя. Рецепторні потенціали.
23. Колірний зір.
24. Біофізична характеристика ультразвуку. Механізм фізіологічної і лікувальної дії ультразвуку.
25. Показання та протипоказання для ультразвукової терапії.
26. Апаратура ультразвукової терапії.
27. Узагальнена структура апаратів ультразвукової терапії.
28. Перелік деяких сучасних апаратів для ультразвукової терапії.
29. Методика та техніка ультразвукової терапії. Дозування.
30. Медична біофізика у підвищенні фізичної працездатності та пришвидшенні протікання відновних процесів.