



Національний технічний
університет України
«Київський
Політехнічний
Інститут»



Г. С. Тимчик, М. В. Філіппова,
І. М. Діордіца

Фізіотерапевтична апаратура

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

**Г. С. Тимчик,
М. В. Філіппова,
І. М. Діордіца**

Фізіотерапевтична апаратура

Навчальний посібник

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів,
які навчаються за напрямом підготовки «Прикладне будівництво»*

Київ
НТУУ «КПІ»
2012

Рецензенти:

А. Г. Мисюра, д-р біол. наук, проф.,
Інститут прикладних проблем фізики і біофізики
Національної академії наук України

В. М. Шарапов, д-р техн. наук, проф.,
Черкаський державний технологічний університет

С. О. Воронов, д-р техн. наук, проф.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Відповідальний редактор

І. В. Максимчук, канд. техн. наук, доц.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Т 11 Фізіотерапевтична апаратура: навч. посіб. / Г. С. Тимчик,
М. В. Філіппова, І. М. Дюрдла. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 280 с. –
Бібліогр.: с. 271–274. – 100 пр.
ISBN 978-966-622-551-4

Викладено систематизований опис та основні дані щодо експлуатації найбільш поширених у медичній практиці типів фізіотерапевтичної електроапаратури. Для кожної групи апаратів наведено фізичне обґрунтування відповідного лікувального впливу на організм, надано необхідні роз'яснення щодо принципу роботи електронової частини та конструкції приладу.

Для студентів вищих навчальних закладів, що навчаються за напрямом підготовки «Медичне приладобудування», а також може бути корисним науково-технічним працівникам, які займаються розробкою та експлуатацією фізіотерапевтичної апаратури, та інженерам, які забезпечують їх експлуатацію.

УДК 615.47:615.84-7(075.8)
ББК 53.54я73

ISBN 978-966-622-551-4

© Г. С. Тимчик, М. Ф. Філіппова,
І. М. Дюрдла, 2012
© НТУУ «КПІ» (ІБФ), 2012

Зміст

ВСТУП	6
Контрольні запитання та завдання	21
Розділ 1. ТЕРАПЕВТИЧНА НИЗЬКОЧАСТОТНА ЕЛЕКТРОАПАРАТУРА. АПАРАТИ ДЛЯ ТЕРАПІЇ ПОСТІЙНИМ СТРУМОМ	22
1.1. Фізичне обґрунтування і методики проведення гальванізації та лікарського електрофорезу	22
1.2. Апарати для місцевої гальванізації та лікарського електрофорезу	32
Контрольні запитання та завдання	34
Розділ 2. АПАРАТИ ДЛЯ ТЕРАПІЇ ІМПУЛЬСНИМ І ЗМІННИМ СТРУМОМ	35
2.1. Методи електродіагностики та електротерапії імпульсним і змінним струмом. Закон Дюбуа–Реймона, рівняння Вейса–Лапіка	35
2.2. Електродіагностика	41
2.3. Апарат для електросонотерапії	48
2.3.1. Фізіологічна та лікувальна для електроону	48
2.3.2. Транскраніальна електроаналгезія	52
2.4. Апарат для терапії діадинамічними струмами	57
2.5. Апарат для терапії модульованими синусоїдальними струмами	67
2.6. Інтерференцотерапія	76
2.7. Флюктуоризація	81
Контрольні запитання та завдання	84
Розділ 3. АПАРАТИ ДЛЯ ТЕРАПІЇ ПОСТІЙНИМ ЕЛЕКТРИЧНИМ ПОЛЕМ І АЕРОІОНАМИ	85
3.1. Апарати для терапії постійним електричним полем	85
3.2. Генератори аероіонів	86
3.3. Апарати для терапії електроаерозольми	92
3.4. Принципи дії інгаляторів	96
3.4.1. Ультразвукові інгалятори	96
3.4.2. Компресорні інгалятори	100
3.4.3. Пневматичні генератори для аерозольотерапії	101
3.4.4. Додаткове обладнання інгаляторів	104

3.4.5. Продуктивність інгальтора	110
3.4.6. Споживчі властивості інгальторів	110
3.5. Електротерапевтична височочастотна апаратура	113
3.5.1. Фізичні основи дії височочастотних коливань на тканину біооб'єкта	113
3.5.2. Апарати для електрохірургії	119
3.5.3. Електро- і радіохірургія	120
3.6. Апарати для дарсонвізації та терапії струмом нагальної частоти	121
Контрольні запитання та завдання	124
Розділ 4. УЛЬТРАЗВУКОВА ТЕРАПІЯ	125
4.1. Звук як фізичне явище	127
4.2. Енергетичні параметри ультразвуку	130
4.3. Отримання і реєстрація ультразвуку	134
4.4. Типи збудливих ультразвукових коливань	136
4.5. Фізичні ефекти в біологічних тканинах під час впливу ультразвуку	138
4.6. Взаємодія ультразвуку з біооб'єктами	140
4.7. Техніка, методика й дозування ультразвукової терапії	145
4.8. Застосування ультразвуку в хірургії	147
4.9. Застосування зварювальних технологій для медичних цілей	150
Контрольні запитання та завдання	151
Розділ 5. АПАРАТУРА ДЛЯ МАГНІТОТЕРАПІЇ	152
5.1. Види й класифікація магнітних полів	152
5.2. Параметри біотопів магнітних полів	159
5.3. Механізм дії магнітних полів на живий організм	164
5.4. Перспективи і завдання в розвитку магнітотерапії	182
5.5. Магнітотерапевтичні апарати	186
5.5.1. Магнітотерапевтичні апарати локальної дії	186
5.5.2. Магнітотерапевтичні апарати розподіленої дії	189
5.5.3. Магнітотерапевтичні апарати загальної дії	192
5.6. Види індукторів і створюваних ними полів	195
5.7. Особливості вимірювань і діагностики у комплексній магнітотерапії	207

5.8. Магнітні вимірювання в магнітотерапії	209
5.8.1. Магніточутливі елементи і перетворювачі	210
5.8.2. Магнітовимірвальні системи	219
5.9. Методи і засоби діагностики в магнітотерапії	222
Контрольні запитання та завдання	223
Розділ 6. АПАРАТУРА ДЛЯ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ	225
6.1. Біологічні основи променевої терапії	225
6.2. Біологічна дія іонізуючого випромінювання	225
6.3. Радіочутливість органів і тканин	227
6.4. Променеві реакції та пошкодження	229
6.5. Дія опромінення на злочисну пухлину	233
6.6. Способи модифікації радіочутливості	235
6.7. Методи променевої терапії, її технічне забезпечення	235
6.8. Рентгенотерапевтичні апарати	241
6.9. Розрахунок лікувальної дози випромінювання	242
6.10. Гамма-апарати	243
6.11. Засоби корупскулярної терапії	245
6.11.1. Джерела опромінення	246
6.11.2. Лінійний прискорювач	247
6.11.3. Джерела нейтронів. Джерело епітелових нейтронів	251
Контрольні запитання та завдання	256
Розділ 7. ІНШІ МЕТОДИ ТЕРАПІЇ	258
7.1. Штучна гіпотермія	258
7.2. Кріохірургічна апаратура	260
7.3. Ударно-хвильова терапія	262
Контрольні запитання та завдання	270
Список літератури	271
Предметний покажчик	275

Навчальне видання

Тимчик Григорій Семенович
Філіпцова Марина В'ячеславівна
Діордіца Ірина Миколаївна

Фізіотерапевтична апаратура

Навчальний посібник

Редактор *І. В. Мурашова*
Коректор *Н. В. Мурашова*
Комп'ютерна верстка *В. Х. Заволодько*

Темшлан 2012 р., поз. 1-2-013

Підп. до друку 25.12.2012. Формат 60×84^{1/16}. Папір офс. Гарнітура Times.
Списіб друку – ризо. Ум. друк. арк. 16,27. Обл.-вид. арк. 27,06. Зам. № 13-16. Наклад 100 пр.
НТУУ «КПІ» ВПН ВПК «Політехніка»
Свідцтво ДК № 1665 від 28.01.2004 р.
03056, Київ, вул. Політехнічна, 14, корп. 15
тел. (044) 406-81-78