

Зміст

ПЕРЕДМОВА	9
------------------------	---

МОДУЛЬ 1. МАТЕМАТИЧНА ОБРОБКА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

ЛЕКЦІЙНИЙ РОЗДІЛ	12
РОЗДІЛ 1.1. Основи математичного аналізу	12
1.1.1. Елементи диференціального числення	12
1.1.2. Елементи інтегрального числення.....	26
1.1.3. Поняття про диференціальні рівняння.....	35
РОЗДІЛ 1.2. Основні положення теорії ймовірностей та математичної статистики	44
1.2.1. Основи теорії ймовірностей.....	44
1.2.2. Основи математичної статистики. Вибірки, варіанти, гістограми ..	62
1.2.3. Кореляційні залежності, їх характеристики	65
ПРАКТИЧНИЙ РОЗДІЛ	67
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1.1. Диференціальне числення функції однієї та декількох змінних	67
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1.2. Інтегральне числення	74
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1.3. Елементи теорії диференціальних рівнянь	80
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1.4. Елементи теорії ймовірностей	85
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1.5. Елементи математичної статистики	89
КОНТРОЛЬНИЙ РОЗДІЛ	97

МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

ЛЕКЦІЙНИЙ РОЗДІЛ	116
РОЗДІЛ 2.1. Основні принципи біомеханіки	116
2.1.1. Механічні властивості біологічних тканин.....	119
2.1.2. Деформація біологічних тканин	124
РОЗДІЛ 2.2. Течія в'язких рідин у біологічних системах	127
2.2.1. В'язкість рідини	127
2.2.2. В'язкість крові.....	129

2.2.3. В'язкопружні властивості біологічних тканин.....	131
2.2.4. Основні рівняння руху рідини	134
2.2.5. Критерії механічної подібності рухомих рідин.....	142
2.2.6. Пульсові хвилі	145
РОЗДІЛ 2.3. Механічні коливання.....	147
2.3.1. Гармонічні коливання та їх основні параметри	148
2.3.2. Затухаючі коливання й аперіодичний рух.....	152
2.3.3. Вимушені коливання.....	155
2.3.4. Явище резонансу і автоколивання	157
2.3.5. Додавання гармонічних коливань.....	159
ГЛАВА 2.4. Механічні хвилі	162
2.4.1. Хвильове рівняння. Поздовжні і поперечні хвилі.....	163
2.4.2. Потік енергії хвилі. Вектор Умова.....	164
РОЗДІЛ 2.5. Акустика. Елементи фізики слуху. Основи аудіометрії.....	166
2.5.1. Природа звуку, його основні характеристики (об'єктивні і суб'єктивні).....	166
2.5.2. Закон Вебера – Фехнера.....	171
2.5.3. Ультразвук.....	174
2.5.4. Інфразвук.....	176
РОЗДІЛ 2.6. Будова і властивості біологічних мембран	177
2.6.1. Пасивний транспорт незаряджених молекул.....	183
2.6.2. Пасивний транспорт іонів	186
2.6.3. Активний транспорт.....	190
РОЗДІЛ 2.7. Біологічні потенціали.....	193
2.7.1. Рівноважний мембранний потенціал Нернста.....	194
2.7.2. Дифузійний потенціал	196
2.7.3. Потенціал Доннана. Доннанівська рівновага	199
2.7.4. Стаціонарний потенціал Гольдмана – Ходжкіна – Катца.....	201
2.7.5. Потенціал дії. Механізм виникнення і розповсюдження нервового імпульсу	205
РОЗДІЛ 2.8. Елементи матеріалознавства	213
ПРАКТИЧНИЙ РОЗДІЛ	226
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2.1. Визначення порога чутності аудіометричним методом	226
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2.2. Дослідження пружних властивостей біологічних тканин.....	233

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2.3. Визначення залежності коефіцієнта поверхневого натягу рідини від температури і поверхнево-активних речовин	239
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2.4. Визначення коефіцієнта в'язкості	246
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2.5. Вимірювання концентраційного потенціалу компенсаційним методом	252
КОНТРОЛЬНИЙ РОЗДІЛ	259

МОДУЛЬ 3. ОСНОВИ МЕДИЧНОЇ ФІЗИКИ

ЛЕКЦІЙНИЙ РОЗДІЛ	264
РОЗДІЛ 3.1. Електростатика	264
3.1.1. Основні характеристики електричного поля	264
3.1.2. Електричний диполь	268
3.1.3. Електрографія. Фізичні основи електрокардіографії	271
3.1.4. Діелектрики, поляризація діелектриків	277
3.1.5. Діелектричні властивості біологічних тканин	280
3.1.6. П'єзоелектричний ефект	283
РОЗДІЛ 3.2. Постійний струм. Електропровідність біологічних тканин	284
3.2.1. Характеристики електричного струму	284
3.2.2. Електропровідність біологічних тканин і рідин	286
3.2.3. Дія постійного і низькочастотного електричного струму на живий організм	289
3.2.4. Рівняння електричних коливань	291
3.2.5. Вимушені електричні коливання, змінний струм	293
3.2.6. Повний опір кола змінного струму (імпеданс). Закон Ома для кола змінного струму	297
3.2.7. Імпеданс біологічних тканин	298
3.2.8. Електромагнітні хвилі. Струм зміщення	301
3.2.9. Рівняння Максвелла	304
3.2.10. Плоскі електромагнітні хвилі. Вектор Умова – Пойнтінга	307
3.2.11. Шкала електромагнітних хвиль	309
РОЗДІЛ 3.3. Магнітне поле	312
3.3.1. Магнітне поле у вакуумі та його характеристики	312
3.3.2. Закон Біо – Савара – Лапласа	314
3.3.3. Дія магнітного поля на рухомий електричний заряд. Сила Ампера і сила Лоренца	316

3.3.4. Магнітні властивості речовини.....	319
3.3.5. Магнітні властивості тканин організму, фізичні основи магнітобіології.....	325
РОЗДІЛ 3.4. Електронна медична апаратура.....	326
3.4.1. Загальна інформація про електронну медичну апаратуру (ЕМА).....	326
3.4.2. Класифікація електронної медичної апаратури.....	328
3.4.3. Техніка безпеки.....	329
3.4.4. Правила безпеки.....	330
3.4.5. Технічні характеристики ЕМА.....	331
РОЗДІЛ 3.5. Фізичні основи оптичної мікроскопії, рефрактометрії та поляриметрії.....	334
3.5.1. Ідеальна центрована оптична система.....	334
3.5.2. Оптична мікроскопія.....	338
3.5.3. Поляризація світла.....	341
3.5.4. Поляризація світла при відбиванні та заломленні.....	342
3.5.5. Поляризація при подвійному променезаломленні в кристалах.....	343
3.5.6. Поляризація світла при проходженні через поглинаючі анізотропні речовини.....	346
3.5.7. Обертання площини поляризації оптично активними речовинами.....	347
3.5.8. Взаємодія світла з речовиною. Поглинання світла.....	348
3.5.9. Розсіяння світла.....	353
РОЗДІЛ 3.6. Фізичні основи термографії, закони теплового випромінювання.....	355
3.6.1. Теплове випромінювання.....	355
3.6.2. Закон Кірхгофа.....	358
3.6.3. Закон випромінювання Планка.....	359
3.6.4. Закон Стефана – Больцмана.....	360
3.6.5. Закон зміщення Віна.....	361
3.6.6. Інфрачервоне випромінювання.....	364
3.6.7. Ультрафіолетове випромінювання.....	364
РОЗДІЛ 3.7. Елементи квантової механіки.....	365
3.7.1. Місце квантової механіки в системі наук про рух тіл.....	365
3.7.2. Гіпотеза де Бройля.....	367
3.7.3. Співвідношення невизначеностей Гайзенберга.....	370
3.7.4. Основне рівняння квантової механіки – рівняння Шредінгера.....	371
3.7.5. Рівняння Шредінгера для атома водню (Гідрогену).....	373

РОЗДІЛ 3.8. Випромінювання і поглинання енергії	
атомами і молекулами	376
3.8.1. Атомні спектри	376
3.8.2. Молекулярні спектри	378
3.8.3. Люмінесценція.....	382
3.8.4. Види люмінесценції	383
3.8.5. Фотолюмінесценція, закон Стокса.....	384
3.8.6. Механізми люмінесценції.....	386
3.8.7. Індуковане випромінювання	388
3.8.8. Рівноважна та інверсна заселеність.....	389
3.8.9. Будова і принцип дії лазера	391
3.8.10. Електронний парамагнітний резонанс, ядерний магнітний резонанс і їх медико-біологічне застосування	393
3.8.11. Метод електронного парамагнітного резонансу.....	393
3.8.12. Метод ядерного магнітного резонансу.....	398
РОЗДІЛ 3.9. Природа рентгенівських променів і методи їх отримання	402
3.9.1. Гальмівне рентгенівське випромінювання.....	405
3.9.2. Характеристичне рентгенівське випромінювання, його природа	407
3.9.3. Радіоактивність, її властивості.....	409
3.9.4. Основний закон радіоактивного розпаду, період напіврозпаду, активність.....	413
3.9.5. Правила зміщення, особливості спектрів при радіоактивному розпаді	417
3.9.6. Експозиційна доза, її потужність, одиниці	421
3.9.7. Поглинена доза, її потужність, одиниці	423
3.9.8. Еквівалентна доза, її потужність, одиниці	425
3.9.9. Дозиметрія іонізуючого випромінювання.....	428
3.9.10. Первинні фізичні механізми взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною	430
3.9.11. Первинні механізми дії радіоактивного випромінювання та потоків частинок на речовину	435
ПРАКТИЧНИЙ РОЗДІЛ	440
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3.1. Робота з електрокардіографом	440
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3.2. Робота з реографом.....	448
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3.3. Дослідження дисперсії імпедансу біологічних тканин	457

СЕМІНАР. Взаємодія електромагнітного поля з біологічними тканинами	463
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3.4. Робота з фізіотерапевтичною апаратурою	474
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3.5. Вивчення роботи мікроскопа та вимірювання мікрооб'єктів	487
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3.6. Визначення концентрації розчинів рефрактометричним методом	492
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3.7. Визначення концентрації розчину поляриметричним методом.....	497
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3.8. Робота з оптичним квантовим генератором	504
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3.9. Визначення коефіцієнта лінійного ослаблення гамма-випромінювання.....	509
КОНТРОЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	516
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	521
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	524