

ПЕРЕДМОВА

Дисципліни «Біофізика» і «Біомеханіка» в циклі освітньо-професійного напрямку вищої освіти за спеціальностями немедичного профілю («Медичні прилади і системи», «Здоров'я людини», «Біотехнологія», «Екологія») відносяться до блоку спеціально-теоретичних дисциплін і вимагають знань молекулярної та клітинної біології, анатомії, фізіології людини, законів фізики та теоретичної механіки.

Біофізика – це галузь науки, яка вивчає фізичні та фізико-хімічні явища життя на всіх рівнях, починаючи з молекул і клітин і закінчуючи організмами в цілому. Біофізика формує наукові погляди на фізичну складову процесів, які протікають у живому організмі і забезпечує розуміння: термодинамічних і енергетичних процесів в органах, тканинах і організмі людини; біофізики процесів транспорту речовин через біомембрани і біоелектрогенез; природи біологічних ефектів під дією електричного струму, електромагнітного випромінювання і принципів використання в медицині дії фізичних полів на людину; електричних і магнітних характеристик біологічних систем; ознайомлює студентів з принципами моделювання роботи окремих органів, тканин та систем організму людини.

Великою перевагою біофізики є можливість використання непрямих, опосередкованих методів дослідження об'єктів пізнання (безпосереднє вивчення яких з певних причин неможливе) шляхом дослідження їх моделей. Для розуміння перебігу фізико-хімічних процесів у клітинах вищих організмів у якості моделей використовуються більш прості організми, ізольовані клітини або культури клітин зі спрощеною організацією досліджуваних механізмів. Застосовуються також чисто фізико-хімічні моделі, призначення яких полягає у виділенні явища в «чистому» вигляді з метою демонстрації його сутності.

Сучасна біофізика використовує найновіші методи кількісного дослідження, що дає змогу отримувати кількісні залежності між змінами різних фізико-хімічних параметрів живої системи. Удосконалення й розроблення в цьому напрямку методів з вимірювання електричних потенціалів, іонних струмів, діелектричних властивостей, електропровідності, спектральних характеристик, хемілюмінесценції є важливим джерелом при розв'язанні багатьох проблем сучасної біології. Біофізика з'ясовує важливі практичні завдання і разом з іншими науками є теоретичною основою біології та медицини.

У теоретичному плані предметом вивчення сучасної біофізики є фізичні і фізико-хімічні явища, які складають підставу біологічних процесів на всіх рівнях організації живого організму: молекулярному, субклітинному (структури всередині клітини), клітинному, тканинному і організму в цілому.

Велике значення має також прикладна біофізика, яка охоплює цілий ряд питань, що пов'язані з фізичними принципами будови ряду органів і систем організму, наприклад, гідродинаміки кровообігу, енергетичного балансу і терморегуляції організму. Дослідження біофізичних основ діяльності окремих органів, тканин та біологічних систем організму людини дає можливість розуміння електричних процесів, що відбуваються в організмі, а також електричних і магнітних характеристик біологічного організму. Окремо розглядаються питання механізму впливу електромагнітного випромінювання, в тому числі іонізуючого, на живий організм та біофізичних процесів в організмі людини при дії струму та електромагнітних полів.

Сучасна біомеханіка являє собою розділ біофізики, який вивчає механічні властивості живих тканин, органів і організму в цілому, а також механічні явища, які відбуваються в останньому. Курс біомеханіки забезпечує знаннями щодо механічного устрою опорно-рухового апарату людини, побудови механічних моделей роботи окремих ланок чи систем організму людини.

Класична біомеханіка займається дослідженнями роботи і опорно-рухового апарату людини, біомеханічних закономірностей рухів людини та методів біомеханічного контролю. Знання біомеханічних основ рухових якостей дозволяє розуміти суть процесів, які забезпечують виконання людиною будь-якого руху, а усвідомлення методів визначення основних біомеханічних характеристик рухів людини та побудови кінематичних та динамічних моделей окремих частин тіла закладає теоретичні основи медичної біомеханіки.

У посібнику розглядаються теми, які, на думку авторів, є важливими при викладанні курсів цих дисциплін для студентів немедичних, у першу чергу інженерних, спеціальностей. Викладання теми закінчується наведенням контрольних питань, тестових питань та тематичних задач.

У посібнику також викладено зміст практично-лабораторних робіт, мета яких полягає у засвоєнні і закріпленні теоретичного матеріалу, необхідного для самостійної роботи, опануванні методами біомеханічного та біофізичного аналізу і формування навичок науково-дослідної роботи. П'ять з цих робіт присвячено практичному закріпленню

Основи біофізики і біомеханіки

методів визначення біомеханічних характеристик рухового апарату людини, проведення оцінки кінематичних і динамічних особливостей та інерційних характеристик рухів людини, унікальності управляючих впливів нервово-м'язової системи на рухову діяльність людини. Дві роботи присвячено практичному закріпленню знань з двох важливих тем біофізики: гемодинамічні процеси в організмі людини та вплив на людину іонізуючого випромінювання і методи захисту людини при роботі з гамма- та рентген-діагностично-терапевтичними апаратами.

У посібнику введено розділ зі статистичної обробки результатів досліджень, застосування чого дозволяє отримувати достовірні результати при виконанні практичних і дослідних робіт.