




Стадніченко Світлана Миколаївна
Дніпропетровська медична академія

**ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ І
МЕДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЯК ЗАСІБ
РОЗВИТКУ МІЖПРЕДМЕТНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ**



Мета дослідження:

- **обґрунтування необхідності інтеграції природничих і медичних дисциплін у вищому навчальному медичному закладі;**
- **висвітлення досвіду розвитку пізнавального інтересу студентів шляхом застосування міжпредметних зв'язків.**

Загальні принципи формування міжпредметної (міждисциплінарної, інтегральної) компетентності студентів

- 
- принцип єдності інтеграції та диференціації
 - (способу самоорганізації освіти)

- 
- принцип антропоцентризму
 - (особистісно орієнтованого характеру інтеграції)

- 
- принцип культуровідповідності
 - (ставлення освіти до її культурного оточення)



Приклади курсів у вищих навчальних закладах

Біофізика та фізичні методи аналізу

Медична і біологічна фізика

Медична інформатика

Медична біологія



Медицина і біологічна фізика

Спеціальність “Фізична терапія, ерготерапія”

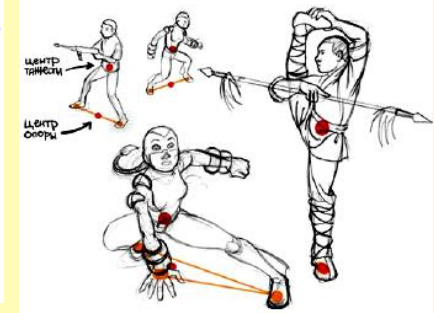
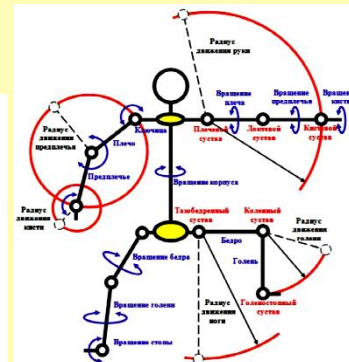
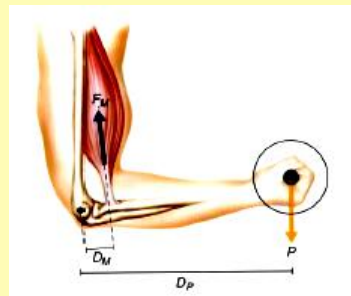
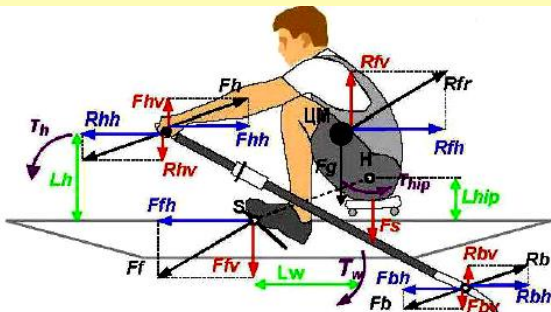
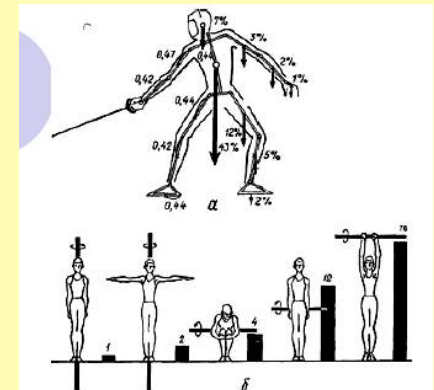
Біомеханіка

Тема 1

Біомеханічні методи вивчення та реєстрації рухів. Механічні властивості біологічних тканин. Біодинаміка м'язів. Ергометрія м'язової роботи. Біомеханічне обґрунтування фізичних вправ.

Тема 1

Ергометрія – це сукупність кількісних методів вимірювання фізичної працездатності людини.

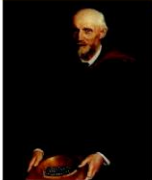


Медична і біологічна фізика

Спеціальність “Медицина”

Гемодинаміка

Характер руху рідини визначається числом Рейнольдса



РЕЙНОЛЬДС, ОСБОРН
(1842–1912),
англійський інженер і фізик.

якщо $Re < Re_{кр}$ => ламіна́рний плин

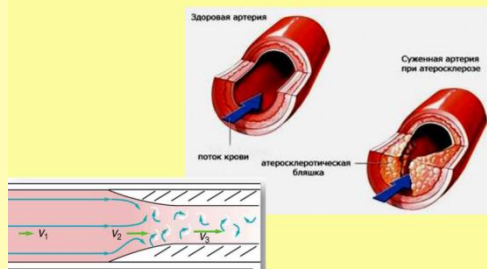
якщо $Re > Re_{кр}$ => турбулентний плин

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot d}{\eta} \quad Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$$

Величина безрозмірна

У 1883 Рейнольдс встановив, що ламіна́рний плин переходить в турбулентний, коли введене ним число Рейнольдса перевищує критичне

Турбулентний плин при атеросклерозі



ГІДРАВЛІЧНИЙ ОПІР

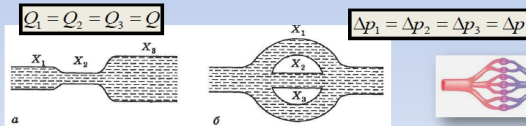
ГІДРАВЛІЧНИЙ ОПІР залежить від:

- 1) в'язкості крові; 2) довжини судини; 3) діаметра

$$X = \frac{8\eta l}{\pi r^4}$$



↑ в'язкість ↑ опір ↑ довжина ↑ опір ↓ діаметр ↑ опір



Послідовне з'єднання:

$$X_{з\text{ар}} = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Паралельне з'єднання:

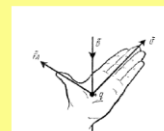
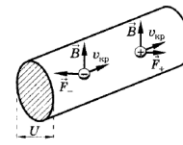
$$\frac{1}{X_{з\text{ар}}} = \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \dots + \frac{1}{X_n}$$

Електромагнітний метод

Електромагнітний метод вимірювання швидкості крові заснований на відхиленні рухомих зарядів у магнітному полі. Кров є електрично нейтральною системою, яка складається з позитивних і негативних іонів. Кров, що рухається, є потоком заряджених частинок, які переміщуються зі швидкістю $v_{кр}$.

На рухомий електричний заряд q в магнітному полі з індукцією B діє сила Лоренца:

$$F_L = qvB \cdot \sin(\alpha, B)$$



Пульсова хвиля



Модель Франка 1899 р.

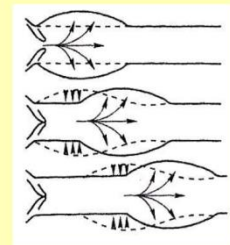


Схема поширення пульсової хвилі

Пульсова хвиля

Пульсова хвиля – процес поширення зміни об'єму уздовж еластичної судини в результаті одночасної зміни в ньому тиску і маси рідини.

$$dV = C \cdot dp$$

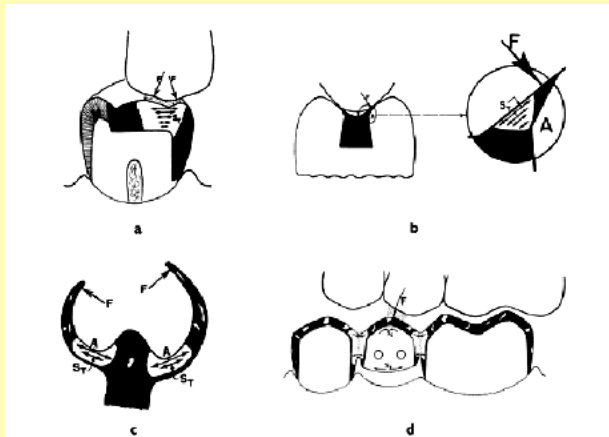
C – еластичність (здатність матеріалу відчувати певні пружні оборотні деформації)

Пульсова хвиля – це хвиля підвищеного тиску, яка поширюється по аорті й артеріям унаслідок еластичності їхніх стінок при викиді крові з лівого шлуночка в період систоли.

Медицина і біологічна фізика

Спеціальність “Стоматологія”

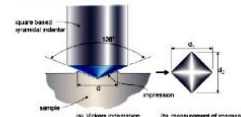
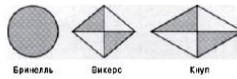
Стоматологічні матеріали і їх властивості



Лекція 1

Механические испытания

Испытание твёрдости – это измерение сопротивления поверхности материала воздействию инструмента, внедряемого или вдавливаемого в поверхность (индентеров), или режущего инструмента. Испытание твёрдости проводят для определения сопротивления материала царапанию или стиранию. Для испытаний используют индентор в форме шарика (при испытании твёрдости по Бринеллю), пирамидки (при испытании твёрдости по Виккерсу или по Кнуппу) или конуса (при испытании твёрдости по Роквеллу).



| Название метода | Индентор | Нагрузка | Измеряемая величина | Число твёрдости, Па |
|-----------------|--|---------------------|---|--|
| По Бринеллю | Стальной шарик D – диаметр шарика. | F = 650 Н – 30000 Н | Диаметр отпечатка $S = \frac{\pi}{2} D(D - \sqrt{D^2 - d^2})$ | $H_B = \frac{F}{S}$ S – площадь поверхности отпечатка; F – сила, с которой вдавливался шарик. |
| По Виккерсу | Алмазная пирамида с углом при вершине 136° h – высота индентора | F = 50 Н – 1500 Н | Две диагонали отпечатка d_1 и d_2 $d_{cp} = \frac{d_1 + d_2}{2}$ | $H_V = k \frac{F}{d_{cp}^2}$ S – площадь отпечатка; $k = 1,854 \cdot 10^7$; $d_{cp} = \frac{d_1 + d_2}{2}$ |

Механические испытания

Испытание на растяжение



Рис. 9. Физико-механические свойства стоматологических материалов



Недоліки та проблеми

**Дублювання
елементів знань
деяких тем**

“Термодинаміка біологічних систем. Біоенергетика” – медична хімія, медична біофізика

**Неузгодженість у
послідовності вивчення
тем**

“Електрокардіографія” – анатомія людини, фізіологія, медична і біологічна фізика, медична інформатика




Навчання дисциплін природничо-наукового циклу на інтегративних засадах

1) МПЗ доцільно розглядати як дидактичну форму загальнонаукового принципу системності;

2) цілісність в реалізації МПЗ (здійснюватися на методологічному, методичному та організаційному рівнях);

3) розгляд МПЗ не лише як мети, а й як ефективного засобу навчання та розвитку студентів, який застосовується викладачами різних кафедр однаково зацікавлено й узгоджено

(“Клітинні мембрани” – анатомія людини, “Фізіологія збудливих тканин” – фізіологія, “Біофізика біомембран. Транспорт частинок крізь мембранні структури клітин” – медична біофізика);






Навчання дисциплін природничо-наукового циклу на інтегративних засадах

4) комплексне вивчення одного і того самого елемента знань, тобто використання методів однієї науки для вивчення різних елементів знань інших наук, залучення різними науками одних і тих самих теорій і законів (“Енергетичний обмін та терморегуляція” – обмін речовин та енергії в організмі, енерговитрати організму при різних видах праці, основні принципи складання харчового раціону, температура тіла людини, її добові коливання, механізми терморегуляції у людини під час її загартування, термометрія, термографія та ін.);

5) здійснення студентами дослідницької, творчої діяльності з використанням ІКТ з метою розвитку професійних якостей на основі самостійності й практичності (проект “Вплив іонізуючого випромінювання на організм людини. Використання ядерних випромінювань у медицині” – біофізика, хімія, біохімія, радіологія).



Призначення МПЗ

- 1) забезпечують формування в студентів наукової картини світу;
- 2) на принципах наступності та системності координують зміст навчального матеріалу, у тому числі для процесу формування і єдиного визначення загальнонаукових понять (нині є потреба інтегрувати так звані наскрізні теми для формування ключових компетентностей);
- 3) сприяють узагальненому характеру сформованості пізнавальних і дослідницьких умінь;
- 4) дають змогу комплексного використання знань і умінь при розв'язуванні професійно зорієнтованих завдань;
- 5) націлюють на виявлення причинно-наслідкових зв'язків;
- 6) мотивують до самостійного пошуку інформації, креативності тощо.

Форми інтеграції

Об'єктна

- поєднання в темах, розділах, курсах різних дисциплінарних образів одного об'єкта.

Понятійна

- охоплює теми або курси, які розкривають зміст загальнонаукових понять (енергія, рух, речовина, інформація, рівновага).

Діяльнісна

- ґрунтується на синтезі знань, необхідних для виконання певної діяльності

Методологічна

- стосується як філософської методології, так і окремих методів наукового пізнання

Практична

- орієнтована на всебічний розгляд продуктів або процесів, які виникли в результаті НТП і також потребують знань з різних галузей науки

Концептуальна

- систематизуючим чинником є певна наукова теорія, наприклад квантова теорія у фізиці, хімії, біології

Світоглядна

- використання понять і принципів із різних галузей знань, що дозволяє бачити світ у різних його аспектах і оперувати різними рівнями мислення

