

F106 – FUNDAMENTOS DE FÍSICA PARA BIOLOGIA

2º SEMESTRE DE 2023

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1) UNIDADES, PADRÕES, ESCALAS E TAMANHOS

- a) Distâncias e tamanhos, modelos matemáticos
- b) Medidas: unidades fundamentais
- c) Padrões
- d) Algarismos significativos, precisão e certeza
- e) Escala e tamanho dos objetos

2) CRESCIMENTO/DECAIMENTO EXPONENCIAL

- a) Gráficos e construção de escalas
- b) Gráficos monolog
- c) Taxas
- d) Crescimento de uma célula
- e) Epidemias
- f) Cultura de bactérias
- g) Equação logística
- h) Gráficos log-log

3) CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

1. MOVIMENTOS

- 1.1. Movimento no plano
- 1.2. Movimento composto
- 1.3. Movimento relativo
- 1.4. Forças e Biomecânica
- 1.5. Momento: alavancas

2. DINÂMICA

- 2.1. Dinâmica dos movimentos aéreos dos animais
- 2.2. Aplicações (paraquedismo, aeroplanos, etc.)
- 2.3. Voos propulsionados
- 2.4. Trabalho, energia cinética e potência

3. CONSERVAÇÃO DE ENERGIA NO CORPO HUMANO

- 3.1. Lei da conservação de energia
- 3.2. Energia térmica
- 3.3. Energia química
- 3.4. Energia interna e razão metabólica
- 3.5. Utilização de energia pelos vários órgãos do corpo
- 3.6. Realização de trabalho

- a) Perda de calor pelo corpo
- b) Conservação de energia no corpo humano

4) FLUIDOS E TRANSPORTE

- a) Pressões atmosférica e hidrostática
- b) A variação da pressão arterial no corpo humano
- c) Tensão superficial e atração capilar
- d) Difusão (1ª lei de Fick), Viscosidade e Osmose
- e) Escoamento de fluidos

5) BIOELETRICIDADE, TRANSPORTE E MEMBRANAS

- a) Lei de Coulomb, superposição, campo elétrico, Lei de Gauss
- b) Diferença de potencial, condutores, capacitores e dielétricos
- c) Potencial de uma membrana celular
- d) A lei de Nernst-Planck
- e) Potenciais de Nernst e Donnan
- f) Transporte ativo de íons: bomba de sódio-potássio
- g) Condutância elétrica e membranas excitáveis
- h) Potencial de ação de membranas excitáveis
- i) Efeitos da corrente elétrica no corpo humano

6) BIOMAGNETISMO

- a) Força em uma carga em movimento
- b) Campo magnético de uma carga em movimento ou de uma corrente
- c) O campo magnético ao redor de um axônio
- d) Magnetocardiograma
- e) Magneto-encefalograma
- f) Indução eletromagnética
- g) Materiais magnéticos e sistemas biológicos

7) SOM E ULTRASOM

- a) Pulsos ondulatórios: reflexão e transmissão
- b) Onda mecânicas transversais e longitudinais
- c) Ondas estacionárias
- d) Impedância acústica
- e) Comparação de intensidades
- f) O ouvido humano e a audição
- g) Características da percepção auditiva
- h) Atenuação
- i) Usos diagnósticos e terapêuticos do ultrassom

8) ÁTOMOS E LUZ

- a) Natureza da luz
- b) O microscópio eletrônico
- c) Níveis atômicos de energia / Níveis moleculares de energia / Espectros
- d) Espalhamento e absorção de radiação
- e) Aplicações biológicas do espalhamento infravermelho

- f) Radiação térmica
- g) Radiação infravermelha de um corpo
- h) Radiação ultravioleta
- i) Radiometria e fotometria
- j) Biofísica da visão
- k) O olho humano
- l) Lentes e instrumentos ópticos
- m) Defeitos visuais do olho humano

9) INTERAÇÕES DE FÓTONS E PARTÍCULAS CARREGADAS COM A MATÉRIA

- a) Níveis atômicos de energia e absorção de raios-x
- b) Interações dos fótons
- c) Efeito fotoelétrico
- d) Espalhamento Compton
- e) Produção de pares
- f) Transferência de energia
- g) Dose absorvida
- h) Acúmulo de radiação

10) USOS MEDICINAIS DOS RAIOS-X

- a) Produção de raios-x
- b) Quantidades que descrevem a interação da radiação
- c) Detectores
- d) Radiografia diagnóstica
- e) Angiografia e Mamografia
- f) Tomografia computadorizada
- g) Efeitos biológicos da radiação
- h) Terapias com radiação
- i) Riscos da radiação

11) FÍSICA NUCLEAR E MEDICINA NUCLEAR

- a) Taxa de decaimento e meia-vida
- b) Decaimento gama
- c) Decaimento beta e captura de elétrons
- d) Dose absorvida de núcleos radioativos
- e) Radio-fármacos e contrastes
- f) Detectores
- g) PET – Positron Emission Tomography

12) RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

- a) Magnetização
- b) Sistema de coordenadas
- c) Tempos de relaxação
- d) Detecção dos sinais e Formação da imagem
- e) Deslocamento químico
- f) Efeitos de fluxo

BIBLIOGRAFIA

DURAN, J.E.R. *Biofísica*. São Paulo: Pearson, 2003.

HERMAN, I.P. *Physics of Human Body*. 2nd edition. Suíça: Springer, 2016.

HOBBIE, R.K. e ROTH, B.J. *Intermediate Physics for Medicine and Biology*. 5ª edição. Suíça: Springer, 2015.

OKUNO, E., CALDAS, I.L. e CHOW, C. *Física para Ciências Biológicas e Biomédicas*. São Paulo: Harper & Row, 1982.

AVALIAÇÕES

Três Avaliações ao longo do semestre, conforme cronograma. Será considerado aprovado o aluno que obtiver, na média aritmética das avaliações, nota igual ou superior a 5,0 (cinco). Alunos com notas inferiores a 5,0 (cinco) deverão realizar o exame, sendo considerado aprovado o aluno que obtiver, na média aritmética entre sua média parcial e o exame, nota igual ou superior a 5,0 (cinco).