

Introdução: O curso de biofísica, sua importância e seus objetivos

1) O que é e para que serve o Curso de biofísica?

A biofísica é uma ciência interdisciplinar que aplica as teorias e os métodos da física para resolver questões de biologia. Em outras palavras podemos dizer que a biofísica é o estudo da matéria, espaço, energia e tempo que ocorrem nos sistemas biológicos.

A biofísica busca enxergar o ser vivo com um corpo, que ocupando lugar no espaço, e transformando energia, existe num meio ambiente o qual interage com este ser. Aspectos elétricos, gravitacionais, magnéticos e mesmo nucleares estão na fundamentação de vários fenômenos biológicos, e portanto, podem ser tratados pelos conhecimentos das ciências físicas. É estudada por algumas ciências da saúde e biológicas, como Medicina, Fonoaudiologia, Odontologia, Enfermagem e principalmente na Biologia, Terapia Ocupacional, Fisioterapia e Biomedicina.

Alguns biofísicos famosos:

- [Luigi Galvani](#), descobridor da bioelectricidade
- [Hermann von Helmholtz](#), primeiro a medir a velocidade de impulsos nervosos
- [Alan Hodgkin](#) e [Andrew Huxley](#), visão moderna do impulso nervoso
- [Georg von Békésy](#), investigação sobre a audição humana
- [Bernard Katz](#), descoberta do funcionamento das sinapses
- [Maurice Wilkins](#) e [Rosalind Franklin](#), pioneiros da cristalografia de DNA
- [Francis Crick](#), descoberta da estrutura do DNA
- [Max Perutz](#) e [John Kendrew](#), pioneiro da cristalografia de proteínas

2) O que se ensina no curso de biofísica.

A disciplina de biofísica é ministrada para vários cursos da área biológica e da saúde. O curso ministrado aqui tem cinco tópicos centrais:

- i) estudo dos movimentos em sistemas biológicos, Biomecânica.
- ii) a interação de fenômenos ondulatórios com sistemas biológicos (ex. som e luz) e estudo da biofísica da fonação, audição e visão.
- iii) O estudo da física dos fluídos em sistemas biológicos. Pressão, Biofísica da circulação e sistema cardiovascular, velocidade do sangue e seu escoamento. Biofísica da respiração e da função renal.
- iv) A interação da radiação ionizante e não ionizante (Raios X, Gama, Íons, elétrons) em sistemas biológicos.
- v) Técnicas biofísicas de análise e imageamento: Espectroscopia, Eletroforese, Raio X, Tomografia, Centrifugação, Osmose, Ressonância magnética, etc.

3) Objetivos do Curso.

O estudo das ciências da saúde está se tornando cada vez mais quantitativo em seus aspectos experimentais e teóricos, refletindo o uso dos métodos e conceitos fundamentais desenvolvidos nas ciências básicas, principalmente em Física.

O emprego de equipamentos e dispositivos desenvolvidos inicialmente para pesquisas físicas é essencial para a obtenção de informações mais completas e precisas em experiências e em práticas médicas. Formular hipóteses, julgamento e análise de resultados são processos típicos de uma metodologia de trabalho e de raciocínio envolvidos na Física e que acreditamos ser útil a outras atividades humanas.

Os principais objetivos do curso são:

- Levar o aluno a conhecer e compreender algumas leis básicas que governam os fenômenos físicos que ocorrem em sistemas biológicos utilizando como exemplo principal o corpo humano (a física dos sistemas: respiratório, circulatório, auditivo, visual e nervoso).

- Melhorar a familiarização e “intimidade” do aluno com a matemática, mostrando seu lado prático e sua utilidade no dia-a-dia. Rever alguns conceitos já vistos no 2º grau, exercitá-los e utilizá-los de maneira prática na descrição de sistemas biológicos.

- Apresentar ao aluno emprego de técnicas de interação da radiação ionizante ou excitante em sistemas biológicos.

- Apresentar ao aluno diferentes técnicas de análise e imagem de sistemas biológicos que são fundamentadas que são descritas por fenômenos físicos como por exemplo, espectoscopia, Raios X, eletrocardiograma, ressonância magnética, tomografia, etc.

- Despertar no aluno a curiosidade a cerca dos fenômenos físicos por trás dos sistemas biológicos.

4) Bibliografia:

- OKUNO, E., CALDAS, I.L., CHOW, C., 1986, “Física para Ciências Biológicas e Biomédicas”, Ed. Harbra

- DURAN J. E. R., 2003, “Biofísica – Fundamentos e Aplicações”, Ed. Pearson

- HENEINE I. F., 2000, “Biofísica Básica”, Ed. Atheneu.

- HALLIDAY, D., RESNICK, R; WALKER J., 2008, "Fundamentos de Física", Vol. 1 e 4, ed. LTC.

- MOURÃO JÚNIOR, C.A.; ABRAMOV D.M., 2009, “Curso de Biofísica”, ed. GEN/Guanabara Koogan.

5) Critérios de avaliação:

- Esta disciplina possui três avaliações: **P1** (Prova escrita referente ao conteúdo do 1º bimestre); **P2** (Seminário oral + trabalho escrito); **PF** (Prova final referente ao conteúdo total incluído seminários). Todas as avaliações valem de 0 a 10.

- Para ser aprovado o aluno precisa ter média de aproveitamento $MA = (P1+P2)/2 \geq 5.0$

- No caso do aluno faltar uma prova ou tirar $MA < 5.0$ existe este deve fazer a prova final.

Nesse caso para ser aprovado o aluno precisa ter média final $MF=(MA+PF)/2 \geq 5.0$

- Se o aluno faltar 2 provas será automaticamente reprovado.

- Se o aluno tiver mais de 5 faltas (~ 25% do curso) sem justificativas será automaticamente reprovado.

6) Regras para apresentação dos seminários e entrega dos trabalhos escritos.

- Os seminários dos alunos (cada grupo ira escolher um tema proposto) serão apresentados para a turma em data a ser definida (ver calendário).

- O objetivo dessa atividade, além de servir como metodologia de aprendizagem, é o de mostrar aos outros colegas da turma os conceitos físicos aplicados a biologia nos diversos temas.

- A nota do seminário P2 será dividida nos seguintes itens: i) Performance do aluno durante a apresentação oral (40%); ii) Trabalho escrito entregue na data prevista (30%); iii) Participação do aluno nos seminários dos outros alunos (30%).

- O aluno que faltar na data do seminário do seu grupo ou do grupo dos outros colegas sera penalizado.

- Os trabalhos escritos deverão ter entre 10 a 20 paginas e deverão ser entregues no prazo correto estipulado pelo professor. Os textos servirão de material de estudo para outros alunos também. O material deverá ser disponibilizado em papel e também em arquivo PDF.

- O formato é livre. Você poderá dividi-lo em seções como achar mais conveniente mas deverão apresentar pelo menos:

i) Introdução, onde o tema do trabalho será apresentado e devidamente contextualizado.

ii) Uma seção que discuta as Bases Físicas do tema/problema abordado.

iii) Uma seção com o desenvolvimento do tema, incluindo figuras e tabelas.

iv) Uma seção com a conclusão do trabalho sumarizando o texto e discutindo a importância de seu estudo.

v) Referencias.

- As aulas de seminário serão divididas da seguinte forma:

- 1.3 h de pesquisa para confecção dos seminários. Os alunos irão durante este período se reunir entre si e consultar livros, fazer anotações e preparar seu trabalho. Devem aproveitar o tempo também para tirar duvidas com o professor.

- 1.2 h de seminário (1 hora de apresentação e restante de perguntas)

- A apresentação oral devera ser feita por mais de 1 aluno do grupo (divisão de tarefas). Mas qualquer aluno do grupo devera ser capaz de responder as perguntas do professor e dos alunos ouvintes.

- Como de costume, não serão aceitas cópias de livros ou de material garimpado na Internet na forma (copy and paste). Citações de livros ou paginas da Internet sem a devido referência serão penalizadas.

4) Notas de aula, listas de exercícios e outras informações estão disponíveis no website do curso:

<http://www1.univap.br/spilling/BIOF/BIOF.html>

Cronograma Preliminar do curso de Biofísica – 2011A



Nº AULA / DATAS		
01	2/FEV	Recepção aos alunos; Ementas e objetivos do curso; Avaliação do curso; PARTE A –Sistemas de Unidades, Grandezas, Precisão e Gráficos.
02	9/FEV	PARTE A – Movimentos. Introdução à biomecânica e biodinâmica.
03	16/FEV	PARTE A – Ondas, Som, intensidade sonora, decibel. Introdução à bioacústica.
04	23/FEV	PARTE A – Luz como uma onda, refração, difração, lentes delgadas e formação da imagem, instrumentos ópticos (equação dos fabricantes de lentes):
05	2/MAR	PARTE A – Fluidos (líquidos e gases), viscosidade, escoamento, difusão. Introdução a hidrostática e hidrodinâmica
06	16/MAR	PARTE B – Conceitos Básicos sobre Radiação, ondas eletromagnéticas. Polarização, dualidade onda-partícula e radiação corpuscular, Radiação ionizante e não-ionizante. Dose.
07	23/MAR	PARTE B – Modelos atômicos. Radioatividade. Radioisótopos .Meia-vida.
08	30/MAR	PARTE B – Raios X e Raios gama, aplicação da radiação em Biologia e Medicina (Tomografia e Tomografia por emissão de pósitrons –PET, Radioterapia).
09	6/ABR	PARTE B – Radiobiologia e Proteção Radiobiológica. Deinococcus radiodurans.
10	13/ABR	PARTE B – Técnicas Biofísicas de Análise e Imageamento (Espectroscopia de massas e UV-VIS-IR, Centrifugação, Eletroforese, Difração de Raios X e cristalografia de proteínas, Ressonância Magnética, Luz Síncrotron)
11	20/ABR	Avaliação P1 (Prova 1)
12	27/ABR	Resultado da P2 e Revisão de Prova
13	4/MAI	PARTE C (SEMINARIOS) – Biofísica da fonação , Produção de som em animais (ex, aves, insetos)
14	11/MAI	PARTE C – Biofísica da audição e o ouvido humano, Ecolocalização (sonar). Ouvido dos animais.
15	18/MAI	PARTE C – Biofísica da visão e Olho humano, defeitos do olho. Olhos dos animais.
16	25/MAI	PARTE C – Biofísica da circulação e Sistema cardiovascular, Eletrocardiograma.
17	1/JUN	PARTE C – Biofísica da respiração , Musculatura e troca de gases, Respiração de peixes e anfíbios. Biofísica do olfato .
18	8/JUN	PARTE C – Biofísica da função renal , osmose e diálise.
19	15/JUN	PARTE C – Biofísica de membranas e Bio-eletricidade (Campo elétricos força elétrica; lei de nerst-Plack)
20	22/JUN__	PARTE C – Bio-luminescência e Bio-magnetismo (Campo magnético e força magnética, geomagnetismo, orientação magnética, bactérias magnéticas) Entrega de notas dos seminários.
21	29/JUN__	PARTE C – Bio termologia (trocas de calor, regulação de temperatura em diferentes animais, Febre)

22	6/JUL	Exame Final
----	-------	-------------