



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Biofísica						
Unidade Ofertante:	ICBIM						
Código:	GNV002	Período/Série:	1º			Turma:	ÚNICA
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	45H	Prática:	30H	Total:	75H	Obrigatória: (X)	Optativa: ( )
Professor(A):	Valeska Barcelos Guzmán					Ano/Semestre:	2021/2º (referente a 2020/2)
Observações:	Modo AARE						

### 2. EMENTA

Soluções. - Estudos biofísicos da membrana celular. - Biofísica dos sistemas. - Biofísica das radiações. - Métodos biofísicos de estudos. Estes assuntos serão desenvolvidos através de aulas teóricas e práticas em laboratório.

### 3. JUSTIFICATIVA

A biofísica é uma ciência complexa que emprega no campo das ciências biomédicas conhecimentos das áreas de matemática, física e química. Representa uma ciência multidisciplinar com objetivo de descobrir, aprofundar e dominar fenômenos biológicos. É relevante o estudo da Biofísica considerando os conhecimentos científicos e saberes sobre o mundo que estão em constante expansão, especificamente os conhecimentos relacionados ao curso de Medicina Veterinária, devido ao desenvolvimento das tecnologias de diagnóstico clínico e laboratorial e tratamento dos animais, manejo, esterilização e produção de alimentos voltados para a saúde preventiva, com ligação também a outras disciplinas no curso que precisam mensurar: “grandezas como tamanho, consumo energético, uso do *laser*/ultrassons/raio x, conhecimento de práticas laboratoriais e tempo de batimentos cardíacos”. A biofísica é discutida de forma interdisciplinar relacionando conteúdos de física com aspectos do funcionamento dos sistemas biológicos exemplificados pelo modelo animal. A Biofísica é, portanto, uma ciência multifacetária que estuda os fenômenos biológicos baseada em conceitos físicos que visa auxiliar o cotidiano das áreas de ciências médicas.

### 4. OBJETIVO

#### Objetivo Geral:

Orientar o aluno a aplicar, na atividade profissional e acadêmica, conceitos fundamentais de ordem biológica, física e química na área de ciências biomédicas, com auxílio de propriedades técnicas e equipamentos.

#### Objetivos Específicos:

- Conhecer e manusear os aparelhos de medidas nos laboratórios tais como: pipetas, buretas, balões volumétricos, balança analítica dentre outros.
- Preparar soluções e diluições de interesse biológico.
- Estudar os sistemas “Buffer” nos organismos vivos.
- Estudar a interação e os efeitos da luz na matéria (concentração de soluções/substâncias coloridas)

- Compreender a Espectrofotometria e suas leis (Lei de *Beer*) e desvios.
- Estudar a metodologia empregada na técnica de Cromatografia utilizando seus tipos principais: filtração em gel, troca iônica, partição, camada delgada e seu alcance na área biológica.
- Conhecer e aplicar o método de eletroforese (princípios, fins, técnicas e o uso de padrões) na prática médica e biológico-científica.
- Estudar, através do capítulo de biofísica de membranas, a estrutura, o tipo de transporte (neurotransmissores), a gênese do potencial de repouso, a gênese do potencial de ação das membranas; assim como, também, as sinapses (química, elétrica), excitação e inibição; além da junção neuromuscular envolvendo excitação e contração muscular.
- Compreender os processos biofísicos envolvidos na organização e funcionamento dos sistemas circulatório, renal, visual, auditivo e respiratório.
- Estudar as radiações e suas aplicações na radiobiologia.

## 5. PROGRAMA

### TEÓRICO:

#### 1-Objetivos e relação com outras disciplinas

##### 1.1– Introdução

##### 1.2– Importância e relação em biologia

#### 2-Metodologia e utilização de aparelhos em laboratório

##### 2.1 – Medidas de volume

###### 2.1.1- Pipetas

###### 2.1.2 - Balões volumétricos

###### 2.1.3 – Buretas

##### 2.2 – Medidas de Massa

###### 2.2.1 - Balança analítica

#### 3. – pH e solução tampão

##### 3.1 - Dedução de fórmulas para pH. PH de ácidos, bases, sais

##### 3.2 – Ponto isoelétrico dos aminoácidos

##### 3.3 – sistema “Buffer”

#### 4. – pH e Sistema Buffer

##### 4.1 – Demonstração da Equação de *Handerson-Hasselbach* e verificação da faixa útil de indicador

##### 4.2- Demonstração da capacidade tamponante de um tampão

##### 4.3 – Construção de uma escala cromática de um indicador de pH

#### 5. – Interação da Luz sobre a matéria

##### 5.1 – Composição da luz

#### 6. – Interação e efeito da luz sobre a matéria

##### 6.1– Solução colorida

6.2– Curva espectral

6.3– Luz monocromática

6.4– Cor complementar

6.5– Fotometria

6.6– Dosagens colorimétricas

6.7– Luz mais absorvida por uma solução

6.8– Lei de *Beer* e seus desvios

7. – Cromatografia – metodologia

7.1 – Conceito

7.2 – Filtração em gel

7.3 – Troca iônica

7.4 – Partição

7.5 – Camada delgada

7.6 - Alcance da cromatografia em biologia

7.7 – Cromatografia em sílica gel

7.8 – Cromatografia em gel de troca iônica

7.9 – Calculo de  $R_f$  e identificação das substâncias

8. – Eletroforese

8.1- Conceito

8.2 – Aplicação

8.3 – Princípios

8.4 – Metodologia com corantes

8.5 – Eletroforese de proteínas da clara do ovo de galinha

8.6 – Fatores que alteram o  $R_f$

8.7 – Modo de aplicar

8.8 – Concentração de amostra

8.9 – Padrões

9. – Biofísica de membranas

9.1 – Estrutura de membranas

9.2 – Os tipos de transportes através da membrana (hormônios, neurotransmissores, etc.)

9.3 – A gênese do potencial de repouso

9.4 – A gênese do potencial de ação

9.5 – Sinapse

9.5.1 – Sinapse química, sinapse elétrica, sinapse central, inibição pré-sináptica, excitação, PPSI, PPSE.

9.6 – Junção neuromuscular

9.6.1-Excitação e contração das células musculares

10 – Biofísica da circulação sanguínea

10.1-O campo eletromagnético e a circulação

10.2 – O ECG humano

10.3-O traçado básico do ECG

10.4 – Método das derivações clássicas

10.5 – Propriedade de um fluxo em regime estacionário

10.6 – Energética de fluxo de regime estacionário

10.7 – Anomalias do fluxo

10.8 – Sopros circulatórios

11. – Biofísica da respiração

11.1 – Estrutura e função do aparelho respiratório

11.2 – Volumes e capacidades pulmonares

11.3 – Aspectos biofísicos de transporte de gases

11.4 – Efeito Bohr e Haldane

12. – Biofísica da função renal

12.1 – Funcionamento do néfron

12.2 – Fluxo renal plasmático e fluxo renal sanguíneo

12.3 – Filtração

12.4 – Reabsorção

12.5 – Excreção

12.6 – Energética renal

13. – Biofísica da visão

13.1 – Anatomia funcional do olho

13.2 – Sistema de formação de imagens

13.3 – Acomodação visual

13.4 - Energética da visão

13.5- Fotoquímica da visão

13.6- Anomalias da visão – correção dióptrica

14. - Biofísica da audição

14.1 – Anatomia funcional do órgão da audição

14.2- Aspectos psicofísicos da audição

14.3 – Anomalias da audição

15. – Biofísica das radiações

15.1 – Unidades de medidas de radioatividade

15.2 – Natureza dos isótopos

15.3- Produção de raios –X

15.4 – Radioatividade; tipos de radiação e características

15.5- Leis da desintegração radioativa

15.6- Aparelhos de medida radioativa e aplicação da energia nuclear

15.7 – Aplicações biológicas – efeitos biológicos das radiações, aplicações na biologia e medicina, proteção radiobiológica.

15.8- Ressonância magnética nuclear e aplicações biomédicas.

15.9 – Ultra som e aplicações biomédicas

15.10 – Imageamento na medicina

## PROGRAMA A SER EXECUTADO

### PRÁTICO:

1. Metodologia e utilização de aparelhos de medidas em laboratório

2. Processos biofísicos de neurotransmissão

3. Dissolução isotópica

4. pH e sistema *Buffer*

5. Interação e efeito da luz sobre a matéria

6. Cromatografia

7. Eletroforese

### 6. METODOLOGIA

A unidade curricular será ministrada segundo o quadro de horário tradicional da disciplina que está dividido em 3 horas-aulas na segunda-feira de 08:00h às 10:40h. e 2 horas-aulas na sexta-feira de 08:00h às 09:40h. A carga horária da Disciplina é 45h teóricas e 30h práticas, **totalizando 75 horas (90h/a)**.

O conteúdo será distribuído semanalmente com 50% de **atividades síncronas**. Serão: 3h/a (durante 11 semanas) e 2h/a (durante 6 semanas), **totalizando 45h/a. com aulas síncronas**. As atividades síncronas serão realizadas por meio das plataformas Microsoft Teams, Moodle ou Google Meet. Serão realizadas às segundas feiras às 8:00h. As aulas serão ministradas de forma expositivas e dialogadas. Serão utilizadas videoconferências e/ou *chat* síncrono através da plataforma Moodle/UFU ou *Microsoft Teams*. As videoconferências não serão gravadas. A carga horária das atividades síncronas serão 45 horas-aulas.

#### **Segunda –feira:**

- De 08:00h às 10:40h (durante 11 semanas, Videoconferência/Chat síncrono, plataforma Microsoft Teams ou Moodle/UFU).
- De 08:00h às 09:40h (durante 6 semanas, Videoconferência/Chat síncrono, plataforma Microsoft Teams ou Moodle/UFU).

O conteúdo das **atividades assíncronas** será distribuído semanalmente. Serão realizadas as sextas-feiras de 8:00h às 09:40h (todas as semanas) e as segundas-feiras de 09:50h às 10:40h (durante 6 semanas). As atividades assíncronas estarão disponibilizadas nas plataformas digitais Moodle/UFU ou *Microsoft Teams* e poderão ser compostas por vídeos, fóruns de discussão, textos de leitura sobre o assunto, atividade de fixação, exercícios, questionários e Estudo Dirigido (ED).

#### **Sexta-feira:**

- De 08:00h às 09:40h (todas as semanas, Moodle/UFU ou *Teams*)

#### **Segunda –feira:**

- De 09:50h às 10:40h. (Moodle/UFU ou *Teams*, durante 6 semanas)

Obs) As aulas práticas de Biofísica serão realizadas por meio de atividades que utilizem áudio/vídeos sobre os métodos de biofísica desenvolvidos no laboratório de ensino do Departamento de Biofísica, fóruns de discussão, textos de leitura e pesquisas sobre assuntos da disciplina, atividade de fixação, exercícios, questionários, filmes ou documentários e Estudo Dirigido (ED). O atendimento ao aluno será realizado remotamente por meio do fórum de dúvidas e atendimento ao aluno na plataforma Moodle. Os conteúdos da disciplina serão disponibilizados na plataforma Moodle aos alunos durante a semana prevista para o desenvolvimento do mesmo. Assim, todas as atividades e recursos de cada tema de aula da disciplina (leituras, vídeo-aulas, estudos dirigidos, entre outros) deverão ser realizados no período conforme determinado no cronograma, incluindo a entrega de atividades no prazo determinado. O controle de frequência do aluno será contabilizado mediante a realização das atividades propostas, seja as avaliações e EDs, conforme descrito no cronograma. Será exigido que o aluno conclua a atividade para que a frequência seja atribuída.

<b>DATA</b>	<b>CONTEÚDO</b>
12/07/21	Apresentação da Disciplina: plano de ensino; plataformas de AVA, Moodle, divisão das aulas síncronas e assíncronas, sistema de avaliação e cronograma.
16/07/21	Recesso
19/07/21	Biofísica de membranas: estrutura e função de membranas biológicas, transporte e Biofísica dos canais iônicos.

23/07/21	Biofísica dos canais iônicos
26/07/21	Princípios da Bioeletricidade e Biopotenciais(PR E PA)
30/07/21	Bioeletrogênese (PR)
02/08/21	Bioeletrogênese (PA)
06/08/21	Bioeletrogênese (PA)
09/08/21	Sinapses químicas e elétricas
13/08/21	Sinapses
16/08/21	Primeira Avaliação biofísica de membranas (25 pts)
20/08/21	Entrega de ED biofísica de membranas (5 pts)
23/08/21	Biofísica de sistemas
27/08/21	Biofísica sistemas
30/08/21	Biofísica sistemas
03/09/21	Biofísica de sistemas
06/09/21	Recesso
10/09/21	Biofísica sistemas
13/09/21	Biofísica de sistemas
17/09/21	Biofísica de sistemas
20/09/21	Segunda Avaliação: sistemas (25 pts)
24/09/21	Entrega de ED biofísica de sistemas (5 pts)
27/09/21	Instrumentação Lab/soluções

01/10/21	Instrumentação Lab/soluções –ED (5 pts)
04/10/21	Espectrofotometria
08/10/21	Espectrofotometria – ED (5 pts)
11/10/21	Cromatografia/eletroforese
15/10/21	Cromatografia - ED (5 pts)
18/10/21	Recesso
22/10/21	Eletroforese – ED (5 pts)
25/10/21	Radiobiologia ED (20 pts)
29/10/21	Radiobiologia
01/11/21	Radiobiologia e revisão de notas/EDs.
05/11/21	Encerramento de Disciplina.

## 7. AVALIAÇÃO

A avaliação na disciplina será realizada por meio de resolução de atividades propostas como estudos dirigidos, textos de leituras, questionários, trabalhos de pesquisa, resenhas de artigos, etc. Os principais critérios utilizados na avaliação das atividades serão: 1) envio da atividade dentro do prazo estipulado; 2) conteúdo abordado de forma adequada; 3) objetividade e coesão nas respostas e 4) cumprimento de exigências específicas de cada atividade. O material será disponibilizado por meio das plataformas digitais Moodle/UFU ou *Microsoft Teams*.

Serão aplicados 7 EDs, ao longo do semestre. Para o módulo de métodos biofísicos serão aplicados 6 EDs, com um peso de 5,0 pontos cada, totalizando 30 pontos. Serão aplicadas 2 avaliações, com um peso de 25,0 cada, totalizando 50,0 pontos. E será aplicado 1 ED de radiobiologia no valor de 20 pontos. A média final será calculada pelo somatório das notas das atividades avaliativas.

## 8. BIBLIOGRAFIA

As referências bibliográficas poderão ser acessadas pela base de dados eBook Academic Collection (EBSCOhost) disponibilizada pelo Sistema de Bibliotecas (SISBI-UFU) através da EBSCO Discovery Service (EDS), no endereço: <https://widgets.ebscohost.com/prod/customerspecific/s5277907/searchbox/>; e também pelo Portal de periódicos Capes, via acesso remoto, disponível em: <https://www.bibliotecas.ufu.br/servicos/acesso-remoto-portal-capes-cafe>. Os links das bibliografias *online* estarão disponíveis na plataforma Moodle.

### e-Books:

1. [Biofísica. Weissmüller; Costa Pinto; Bisch - Fundação CECIERJ, 2009. Vol. 1 URL](#)

<https://canal.cecierj.edu.br/recurso/4408>

1. [Biofísica. Weissmüller; Costa Pinto; Bisch - Fundação CECIERJ, 2010. Vol. 2 URL](#)

<https://canal.cecierj.edu.br/recurso/6592>

1. Manual de Segurança Biológica em Laboratório

<https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/BisLabManual3rdwebport.pdf?ua=1>

## Livros físicos:

### Básica

1. Heneine, IF. **Biofísica básica**. Rio de Janeiro, Atheneu, 2008.
2. Garcia, EAC. **Biofísica**. São Paulo, Sarvier, 2002.
3. LEHNINGER, Albert L. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. Porto Alegre: Artmed, 2014.
4. Mourão-Junior, CA; Abramov, DM. **Curso de Biofísica**, Guanabara Koogan, 2009.

### Complementar

1. Guyton, A .C. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1989.
2. Mourão-Junior, CA; Abramov, DM. **Fisiologia essencial**, Guanabara Koogan, 2011.
3. OKUNO, Emico.; YOSHIMURA, Elisabeth M. **Física das radiações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
4. OLIVEIRA, Jarbas Rodrigues. **Biofísica: para ciências biomédicas**. 4. ed. Porto Alegre: Ed. da PUC Rio Grande do Sul, 2014.
5. RODAS DURÁN, José Henrique. **Biofísica: conceitos e aplicações**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **Valeska Barcelos Guzman, Professor(a) do Magistério Superior**, em 16/06/2021, às 11:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2839682** e o código CRC **AF729E00**.