



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
 Instituto de Ciências Biomédicas  
 Av. Pará 1720 - Bairro Umuarama, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
 Telefone: 34 3225-8482 - Bloco 2B - Sala 2B221



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Biofísica					
Unidade Ofertante:	ICBIM					
Código:	GMV 002	Período/Série:	1 <sup>o</sup>	Turma:	T e P	
Carga Horária:				Natureza:		
Teórica:	45H	Prática:	30H	Total:	75H	Obrigatória: (X)
Professor(A):	Valeska Barcelos Guzmán				Ano/Semestre:	2020/1
Observações:	Modo AARE					
					Optativa:	( )

### 2. EMENTA

Soluções e métodos biofísicos de estudos, biofísica da membrana celular, biofísica dos sistemas, biofísica das radiações. Os assuntos serão desenvolvidos através de aulas teóricas e práticas realizadas 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

### PROGRAMA A SER EXECUTADO

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

4. Cromatografia

5. 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 10:30h. 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 em 16 semanas com 50% de atividades síncronas. Serão: 4h/a (8 semanas) e 3h/a (8 semanas), totalizando 56h/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 8h e sexta-feira às 8h. 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. As aulas síncronas serão 3 horas-aulas síncronas na segunda-feira e 1 hora-aula síncrona na sexta-feira e na outra semana, serão 2 horas-aulas síncronas na segunda-feira e 1 hora-aula síncrona na sexta-feira, intercaladas semanalmente.

Segunda –feira:

- De 08:00h às 09:40h (Videoconferência, plataforma Microsoft Teams ou Moodle/UFU)
- De 09:40h às 10:30h (*Chat* síncrono, plataforma Microsoft Teams ou Moodle/UFU), intercalada semanalmente.

Sexta –feira:

- De 08:00h às 08:50h (*Chat* síncrono, plataforma Microsoft Teams ou Moodle/UFU)

**As atividades assíncronas** estarão disponibilizadas nas plataformas digitais *Moodle/UFU* ou *Microsoft Teams*. As aulas assíncronas serão 1 hora-aula assíncronas na segunda-feira e 1 hora-aula assíncrona na sexta-feira e na outra semana, será nenhuma hora-aula assíncrona na segunda-feira e 1 hora-aula síncrona na sexta-feira, intercaladas semanalmente. As aulas serão na segunda-feira e sexta-feira. As atividades assíncronas poderão ser compostas por vídeos, fóruns de discussão, textos de leitura sobre o assunto, atividade de fixação, exercícios, questionários e Estudo Dirigido (ED).

Segunda –feira:

- De 09:40h às 10:30h. (Moodle/UFU ou *Teams*), intercalada semanalmente.

Sexta-feira:

- De 08:50h às 09:40h (Moodle/UFU ou *Teams*)

**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 da 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 terá como base 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.

DATA	CONTEÚDO
01/03/21	Apresentação da Disciplina: plano de ensino; plataformas de AVA, Moodle, divisão das aulas síncronas e assíncronas, sistema de avaliação e cronograma e Introdução à biofísica.
05/03/21	Introdução à biofísica. ED
08/03/21	Biofísica de membranas: estrutura e função de membranas biológicas,

	transporte através de membranas, Biofísica dos canais iônicos.
12/03/21	Biofísica dos canais iônicos ED
15/03/21	Princípios da Bioeletricidade e Biopotenciais (PR E PA)
19/03/21	Bioeletrogênese (PR) – ED (1,0 pt)
22/03/21	Bioeletrogênese (PA)
26/03/21	Bioeletrogênese (PA) – ED (1,0 pt)
29/03/21	Sinapses químicas e elétricas
02/04/21	<b>Recesso</b>
05/04/21	Primeira Avaliação biofísica de membranas (25 pts)
09/04/21	Sinapses químicas e elétricas - ED (1,0 pt)
12/04/21	Introdução a Biofísica sistemas
16/04/21	Biofísica de sistemas ED (1 pt)
19/04/21	Biofísica sistemas
23/04/21	Biofísica de sistemas ED (2,0 pt)
26/04/21	Biofísica sistemas
30/04/21	Biofísica sistemas –ED (2,0 pt)
03/05/21	Segunda avaliação sistemas (25 pts)
07/05/21	Introdução aos métodos biofísicos (ED)
10/05/21	Instrumentação Lab/soluções
14/05/21	Instrumentação Lab/soluções –ED (5 pts)

17/05/21	Espectrofotometria
21/05/21	Espectrofotometria – ED (5 pts)
24/05/21	Cromatografia
28/05/21	Cromatografia – ED (5 pts)
31/05/21	Eletroforese
04/06/21	Eletroforese – ED (5 pts)
07/06/21	Radiobiologia
11/06/21	Radiobiologia- ED (20 pts)
14/06/21	Revisão de notas
18/06/21	Encerramento da Disciplina.

## 7. AVALIAÇÃO

A avaliação na disciplina será realizada por meio de resolução de atividades propostas como estudos dirigidos, questionários, trabalho 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 8 EDs no módulo de biofísica de membranas e sistemas, ao longo do semestre, totalizando 10,0 pontos. Para o módulo de métodos biofísicos serão aplicados 4 EDs, com um peso de 5,0 pontos cada, totalizando 20 pontos. Serão aplicadas 2 avaliações, com um peso de 25,0 cada, totalizando 50,0 pontos. E por fim, 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/aceso-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, A. et al., [Princípios de Bioquímica](#). Sarvieli, 1995.
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.

### 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 12/02/2021, às 16:55, 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 **2566115** e o código CRC **5D60AE55**.