

FORMULÁRIO DE PLANO DE ENSINO – O DOCENTE PREENCHE SOMENTE OS CAMPOS CLAROS		
 Universidade Federal de São João del-Rei	<h2>COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT</h2>	 BIOTEC - UFSJ
PLANO DE ENSINO		
Curso: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2023
Unidade Curricular: Modelagem Matemática de Sistemas Neurais		Código:
Natureza: Optativa	Período:	Ano/semestre: 2024/01
Carga Horária Total: 60 h	Teórica: 54h	Prática: 06 h
Pré-requisito: Matemática para Biotecnologia II, Biofísica		Co-requisito: Não há
Docente: Antônio Márcio Rodrigues	Unidade Acadêmica: DBTEC	
<p>Ementa: Introdução às propriedades elétricas de células. Modelos de células – parâmetros concentrados e parâmetros distribuídos. Propriedades elétricas não-lineares de células. Modelos de Hodgkin-Huxley. Condução saltatória em fibras nervosas mielinizadas. Canais iônicos dependentes de voltagem. Mecanismos de eletrodifusão extracelular. Transportadores iônicos transmembrânicos.</p>		
<p>Objetivos: Apresentar aspectos teóricos e práticos relativos à modelagem de sistemas neurais. Descrever técnicas para implementação e simulação computacional de fenômenos neurais.</p>		
<p>Conteúdo Programático: O conteúdo detalhado da ementa e as atividades (aulas, seminários, avaliações etc.), serão distribuídos em 60 horas (ou 30 aulas geminadas), conforme o seguinte cronograma:</p>		
<p>Aula 1- Apresentação do plano de ensino e histórico sobre as investigações de propriedades elétricas das células</p>		
<p>Aula 2- Potenciais elétricos celulares e a classificação das células quanto suas propriedades elétricas</p>		
<p>Aula 3- Propagação de potenciais elétricos intercelular e efeitos das variações do potencial de membrana</p>		
<p>Aula 4- Mecanismos envolvidos na geração de potenciais de membrana</p>		
<p>Aula 5- Potenciais elétricos e a informação</p>		
<p>Aula 6- Variáveis elétricas e células eletricamente pequenas</p>		

Aula 7- Células eletricamente grandes

Aula 8- Propriedades elétricas lineares de células

Aula 9- Modelo de Hodgkin-Huxley – técnica experimental e modelagem matemática

Aula 10- Descrição do potencial de ação e suas características

Aula 11- Primeira Avaliação (valor = 10 pontos)

Aula 12- Aplicação do modelo de Hodgkin-Huxley no estudo de patologias do sistema nervoso central

Aula 13- Equação de Nernst-Planck e a equação de GHK de corrente para representar canais iônicos

Aula 14- Equação de GHK de potencial

Aula 18- Implementação do modelo matemático para representar a membrana celular – canais iônicos

Aula 19- Bomba de Na/K e seu efeito na atividade celular

Aula 20- Cotransportadores cátion-cloreto, representação matemática pelo formalismo de Michaelis-Menten

Aula 21- Efeitos dos cotransportadores sobre as atividades neuronais – desenvolvimento e patologias

Aula 22 – Segunda Avaliação (valor = 10 pontos)

Aula 23 – Implementação da bomba de Na/K e dos Cotransportadores cátion-cloreto

Aula 24- Eletrodifusão como mecanismo de transporte iônico e comunicação neuronal

Aula 25- Modelagem matemática da eletrodifusão

Aula 26- Implementação da eletrodifusão, representando um modelo de um tecido cortical

Aula 27- Trocadores iônicos e transportadores de glicose

Aula 28- Simulação de atividades epileptiformes

Aula 29- Terceira Avaliação (valor = 10 pontos)

Aula 30- Avaliação Substitutiva (valor = 10 pontos)

Metodologia e Recursos Auxiliares:

O programa será abordado por meio de aulas expositivas e demonstrativas e aulas práticas. Os recursos utilizados nas aulas expositivas serão data-show, computador, quadro e giz para as aulas.

Avaliações:

__Serão aplicadas 03 (três) avaliações de peso 10 (dez), cada uma. Será aprovado o aluno que conseguir desempenho igual ou superior a 60 (sessenta) por cento na média das três avaliações:

$$\text{Nota Final} = (A1+A2+A3)/3$$

onde A1, A2 e A3 são as notas das três avaliações. Será aplicada também uma prova substitutiva (quarta avaliação – A4) de peso 10 (dez), cuja nota poderá substituir a menor nota entre A1, A2, e A3 , e que será aplicada somente para os alunos que não atingirem a média 6,0 pontos após a realização das três provas avaliativas. A avaliação substitutiva versará sobre todo o conteúdo aplicado na disciplina e irá substituir a menor nota dentre as três avaliações atribuídas ao semestre.._

Bibliografia Básica:

WEISS, T. F. **Cellular biophysics: electrical properties**. Cambridge: A Bradford Book, 1996. 557 p.

SOLTESZ, I.; STALEY, K. (eds.). **Computational neuroscience in epilepsy**. San Diego: Academic Press, 2008. 624 p. ISBN 978-01-237-3649-9.

GIEBISCH, G.; TOSTESON, D. C.; USSING, H. H. **Membrane transport in biology**. Berlin: Springer, 1992.

Bibliografia Complementar:

GERSTNER, W.; KILTLER, W. M. **Spiking neuron models: single neurons, populations, plasticity**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. 480 p.

Leitura adicional (artigos científicos, sites da internet, apostilas, capítulos de livros, etc):**Assinaturas e data:**

Docente responsável pela unidade
São João del-Rei, 12 / 12 / 2023

Coordenador do Curso de Biotecnologia
São João del-Rei, / /