

Caracterização da disciplina

Código da disciplina: MCTC025-020		Nome da disciplina: Biofísica de membranas		
Créditos (T-P-I): (6-0-6)		Carga horária: 72 horas	Aula prática: N	Câmpus: SBC
Código da turma: TDA1MCTC025-20SB e TNA1MCTC025-20SB		Turno: D e N	Quadrimestre: 1	Ano: 2023
Docente(s) responsável(is):		Prof. Fernando A. Oliveira e Prof. Bóris Marin		

Alocação da turma

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
8:00 - 9:00		A		A		
9:00 - 10:00		A		A		
10:00 - 11:00				A		
11:00 - 12:00				A		
12:00 - 13:00						
13:00 - 14:00						
14:00 - 15:00						
15:00 - 16:00						
16:00 - 17:00						
17:00 - 18:00						
18:00 - 19:00						
19:00 - 20:00		A		A		
20:00 - 21:00		A		A		
21:00 - 22:00				A		
22:00 - 23:00				A		

Planejamento da disciplina
Objetivos gerais

A biofísica de membranas é composta de subcampos, incluindo biologia celular, genética, fisiologia e física. Esta disciplina discutirá de forma integrada todos estes aspectos visando dar ao estudante uma visão interdisciplinar dos processos biológicos.

O funcionamento do sistema nervoso foi primeiro descrito enfocando-se, principalmente, os aspectos elétricos das células neurais; dentro desta análise o formalismo físico foi empregado no intuito de prever e quantificar os aspectos biológicos do sistema. Assim, esta disciplina irá introduzir e descrever os aspectos fundamentais do funcionamento das células neurais culminando com o modelamento matemático e o(s) modelo(s) físicos dos sistemas biológicos.

Estes conceitos, de forma geral, subsidiam todas as disciplinas do curso de neurociência e servem para o entendimento aprofundado das áreas as quais compõem o curso. No momento não há disciplina equivalente na UFABC a qual possa substituir os tópicos aqui abordados com a profundidade proposta, e de forma integrada e interdisciplinar.

Objetivos específicos

O objetivo desta disciplina é aprofundar conhecimentos na área de membranas celulares abordando aspectos biofísicos do transporte e sinalização celular. Além disso, o formalismo matemático e físico do modelo de Hodgkin-Huxley será abordado visando o modelamento eletrofisiológico do sistema biológico

Ementa

Estrutura e Composição de Membranas Biológicas: propriedades físicoquímicas de membranas biológicas; Transporte mediado por proteínas, canais versus carreadores, transporte passivo versus transporte ativo. Equilíbrio Transmembrana: derivação e aplicação do potencial de equilíbrio de Nernst, cálculo dos potenciais de equilíbrio dos Íons Na⁺, K⁺, Cl⁻, Ca²⁺, força motriz eletroquímica. Bioeletrogênese: permeabilidade seletiva, potenciais de difusão, equilíbrio de Gibbs-Donnan, bombas eletrogênicas, circuito

equivalente de membrana, transporte ativo e o estado estacionário. Canais iônicos: propriedades biofísicas de canais voltagem dependentes, seletividade, estrutura, canais ativados por ligantes, canais mecanorreceptores, técnicas de voltagem e current clamp. Potencial de membrana no repouso: Membrana como capacitor, permeabilidade seletiva em repouso, equação de Goldman-Hodgkin-Katz; Potencial de ação; Modelamento pelo formalismo de Hodgkin-Huxley.

Conteúdo programático**Veja anexo I****Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa**

Os alunos serão avaliados individualmente quanto ao desempenho em três provas escritas cada uma com um valor de 33,33% (**P1** (33,33%) + **P2** (33,33%) + **P3** (33,33%))

Referências bibliográficas básicas

HAMMOND, C. Cellular and Molecular Neurobiology. 3a ed. London: Academic Press, 2001.

DURÁN, J.E.R. Biofísica - Fundamentos e Aplicações - 2ed . Editora Pearson Universidades, 2011.

HENEINE, I.F. Biofísica Básica. 2 ed. Editora Atheneu, 2010.

KOCH, C. Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons. Oxford University Press. 2004.

Referências bibliográficas complementares

BOWER, J., BEEMAN, B. The Book of GENESIS: Exploring Realistic Neural Models with the GEneral NEural Simulation System, Internet Edition, 2003. Disponível em <http://www.genesis-sim.org/GENESIS/iBoG/iBoGpdf/> (acessado em 27 de maio de 2019).

HILLE, B. Ion Channels of Excitable Membranes. 3a ed: Sinauer Associates, INC., 2001

OLIVEIRA J. R. e WATCHER, P.H. Biofísica para ciências biomédicas - 3 ed. Editora Edipucrs, 2017.

ANEXO I

Mês	Semana	DIA		CH-Téorica	Fernando	Bóris	Eixo
FEV	1	7	Apresentação da unidade curricular, normas de avaliação - Biomembranas	2	2		Biológico
		9	Transporte de solutos através de membranas	4	4		
	2	14	Lei de Ohm/Fluxo de correntes nos neurônios	2	2		
		16	Bioeletrogênese	4	4		
	3	21	Feriado				
		23	PROVA I	4	4		
MAR	4	28	Canais iônicos, ions e sua relação com excitabilidade / Relação corrente-voltagem de canais iônicos	2	2		
		2	Potencial de repouso / espalhamento eletrotrônico	4	4		
	5	7	Potencial de ação	2	2		
		9	Potencial de ação	4	4		
	6	14	Modelo HH - interpretação biológica	2	2		
		16	Transmissão sináptica	4	4		
	7	21	Transmissão sináptica	2	2		
		23	PROVA II	4	4		
	8	28	Física da biofísica: potenciais, circuitos	2		2	
		30	Prática: circuitos equivalentes	4		4	
	ABR	9	4	Membrana passiva e integração de sinais	2		2
			6	Prática: modelos neuronais simplificados	4		4
10		11	Condutâncias ativas: Potássio	2		2	
		13	Prática: Modelos de condutância	4		4	
11		18	Condutâncias ativas: Sódio e PA	2		2	
		20	PROVA III	4		4	
12	25	Substitutiva	2	2	2		
	27	Notas finais - Lançamento	4	4	4		
MAI	13	2	Exame (72h)	2	2	2	
TOTAL				72	48	32	
				Matutino	TER: 08:00 as 10:00 / QUI: 08:00 as 12:00		
				Noturno	TER: 19:00 as 21:00 / QUI: 19:00 as 23:00		