



PLANO DE ENSINO 2020.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EEL7307	Introdução à Informática Médica	4	0	72

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. Cesar Rodrigues <cesar@ieee.org>

III. PRÉ-REQUISITO(S) (Código(s) e nome da(s) disciplina(s))

Engenharia Elétrica	Microprocessadores (EEL7030) e Eletrônica I (EEL7061)
Engenharia Eletrônica	Fundamentos de Engenharia Biomédica (EEL7308)

IV. CURSOS PARA OS QUAIS A DISCIPLINA É OFERECIDA

(202) Engenharia Elétrica: optativa da área de especialização em Eletrônica.

(235) Engenharia Eletrônica: optativa profissionalizante – Engenharia Biomédica

V. EMENTA

Introdução aos sistemas de informática médica. Registro eletrônico de saúde. Grandezas e sinais biomédicos (ECG, EEG, PPG, EMG, outros). Processamento de sinais biomédicos: domínios do tempo, frequência e análise conjunta. Processamento de sinais biomédicos: PCA e ICA. Métodos de decisão e aprendizagem de máquina: Thresholding, KNN, árvores, RNA. Técnicas de diagnóstico por imagens: oftalmoscopia, ultrassonografia, tomografia computadorizada.

VI. OBJETIVOS

Proporcionar uma visão geral do campo de aplicação da informática em áreas médicas, oportunidades e tecnologias subjacentes.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE: 01

CONTEÚDO: Escopo da Informática Médica

- 1.1. Introdução
- 1.2. Sistemas de informática para a saúde
- 1.3. e-SUS: Visão geral e estágio atual
- 1.4. Registros Eletrônicos de Saúde (RES, Electronic Health Records-EHR)

UNIDADE: 02

CONTEÚDO: Sinais Biomédicos

- 2.1. Potencial de ação da membrana e sua propagação
- 2.2. Sinais, características e suas aplicações: Visão geral
- 2.3. ECG: Fisiologia, características elétricas, captação.
- 2.4. PPG: Fisiologia, características elétricas, captação.
- 2.5. EEG: Fisiologia, características elétricas, captação.
- 2.6. ENG: Fisiologia, características elétricas, captação.
- 2.7. EMG: Fisiologia, características elétricas, captação.

UNIDADE: 03

CONTEÚDO: Processamento e Classificação de Sinais

- 3.1. Extração de parâmetros: Tempo, frequência, estatísticos
- 3.2. Técnicas de transformação: PCA, ICA
- 3.3. Decisão e aprendizado de máquina: tipos de aprendizagem, classificação, regressão.
- 3.4. Classificadores

UNIDADE: 04

CONTEÚDO: Técnicas de Imagem

- 4.1. Introdução
- 4.2. Oftalmoscopia
- 4.3. Ultrassonografia
- 4.4. Tomografia Computadorizada
- 4.5. Ressonância Magnética
- 4.6. Técnicas de processamento de imagem: Representação, compressão, segmentação, filtragem.

UNIDADE: 05

CONTEÚDO: Sistemas Especialistas

- 4.1. Introdução
- 4.2. Conceitos básicos: Operadores, Constantes, Variáveis, Fatos e predicados
- 4.3. Representação textual, Predicados recursivos
- 4.4. Aplicação em sistemas de apoio à decisão

UNIDADE: 06

CONTEÚDO: Tópicos Avançados

- 4.1. Próteses robóticas, interfaces cérebro-máquina
- 4.2. Sistemas implantáveis/vestíveis
- 4.3. Estudo de casos

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A aprendizagem assistida à distância será desenvolvida através de encontros semanais, onde os temas são apresentados e discutidos. Todo o material necessário é organizado e disponibilizado por aulas no Moodle. Cada tema será desenvolvido na forma de estudo de casos ou projetos onde os estudantes devem aplicar os conceitos abordados. Deste modo, o processo de avaliação se desenvolve de modo contínuo e integrado ao aprendizado. As tarefas serão entregues através do Moodle ou acompanhadas por outras ferramentas de colaboração (GitHUB, Anaconda Cloud, etc...). O aluno poderá obter apoio através do Moodle ou e-mail.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS

A disciplina não possui carga horária em aulas práticas.

X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA

Método de avaliação:

O desempenho do estudante será avaliado através de seis estudos de casos realizados ao longo do semestre, um para cada unidade. As entregas dos resultados das atividades são feitas através do Moodle e para cada estudo há uma apresentação. A nota do semestre (NS) será composta pela média aritmética das notas das avaliações (N_x) da disciplina:

$$NS = \frac{N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6}{6}$$

A nota final (NF), caso o aluno tenha obtido $NS \geq 6,0$, é igual a NS. Caso $3,0 \leq NS < 5,75$, NF é calculada pela média aritmética entre NS e a nota da prova de recuperação.

Controle de frequência:

A frequência será contabilizada com a realização por parte do aluno (independente da nota) das atividades solicitadas em cada aula.

- Nos casos previstos no regulamento da graduação (Art. 74) o aluno deverá solicitar à chefia do EEL a reposição da avaliação.

XI. LEGISLAÇÃO

Não será permitido gravar, fotografar ou copiar as aulas disponibilizadas no Moodle. O uso não autorizado de material original retirado das aulas constitui contrafação – violação de direitos autorais – conforme a [Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais](#).

XI. REFERÊNCIAS

Todas as referências adotadas são acessíveis online e serão referenciadas nos slides de aula e no Moodle. Algumas das principais são listadas a seguir:

1. Ministério da Saúde. Política Nacional em Saúde. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/3104026/course/section/1341384/politica_nacional_infor_informatica_saude_2016.pdf
2. Eduardo José da S. Luz a, William Robson Schwartz b, Guillermo Cámara-Chávez a, David Menotti. ECG-based heartbeat classification for arrhythmia detection: A survey. Computer Methods and Programs in Biomedicine, Volume 127, April 2016,

3. D. Bruce Foster. Twelve-Lead Electrocardiography. Springer-Verlag, London, 2007. <https://doi.org/10.1007/978-1-84628-610-0>
4. Mandeep Singh , ShivangiNaggal, Features Extraction in Second Derivative of Finger PPG Signal: A Review. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/9fa4/d9bcd9e5acf7d94e7c3a5fe99c0f6c7d5d05.pdf>
5. Physionet data base: Al-Aweel IC, Krishnamurthy KB, Hausdorff JM, Mietus JE, Ives JR, Blum AS, Schomer DL, Goldberger AL. Post-Ictal Heart Rate Oscillations in Partial Epilepsy. Neurology 53(7):1590-1592 (1999 October 22).
6. Biblioteca MNE para Python. Disponível em: <https://www.nmr.mgh.harvard.edu/mne/stable/index.html>
7. Tutorial Jupyter Notebook: Principal components analysis (PCA). Disponível em: https://scikit-learn.org/stable/auto_examples/decomposition/plot_pca_3d.html#sphx-glr-auto-examples-decomposition-plot-pca-3d-py
8. Ayush Pant. Introduction to Logistic Regression. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/introduction-to-logistic-regression-66248243c148>
9. Ali, Aida, Classification with class imbalance problem: A Review . Int. J. Advance Soft Compu. Appl, Vol. 7, No. 3, November 2015.
10. Arnau Oliver et al. A review of automatic mass detection and segmentation in mammographic images. Medical Image Analysis 14 (2010) 87–110
11. Biglands, J. et al. Cardiovascular magnetic resonance physics for clinicians: part II. Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance 2012, 14:66
12. Ring, E.F.J, Ammer, K. Infrared thermal imaging in medicine. Physiol. Meas. 33 (2012) R33–R46
13. Digital Imaging and Communications in Medicine - DICOM Standard

Cronograma

- 1º/Fev: Unidade 1- Introdução
- 4/Fev: Registros Eletrônicos de Saúde (RES, Electronic health Records-EHR):
- 8/Fev: Introdução aos Sinais Biomédicos
- 11/Fev: ECG
- 18/Fev: PPG
- 22/Fev: EEG
- 25/Fev: EMG
- 1/Mar: Outros sinais e técnicas
- 4/Mar: Estudos de casos com sinais biomédicos
- 8/Mar: Processamento de Sinais: características no domínio do tempo
- 11/Mar: Análise de Sinais: tempo-frequência
- 15/Mar: Principal Component Analysis - PCA
- 18/Mar: Independent Component Analysis - ICA
- 22/Mar: Decisão e aprendizado de máquina
- 25/Mar: Classificadores
- 29/Mar: Classificação com árvores
- 1º/Abr: Redes Neurais Artificiais
- 5/Abr: Estudos de Casos com processamento e classificação de sinais
- 8/Abr: Oftalmoscopia
- 12/Abr: Tomografia Computadorizada: Princípios da construção da imagem
- 15/Abr: Processamento de Imagens: Tomografia Computadorizada
- 19/Abr: Ressonância Magnética: Princípio da construção da imagem
- 22/Abr: Processamento de Imagens: Ressonância Magnética
- 26/Abr: Ultrassonografia
- 29/Abr: Estudos de Casos com técnicas de imagem
- 3/Mai: Sistemas Especialistas
- 6/Mai: Sistemas Especialistas
- 1/Mai: Estudos de casos- Sistemas de apoio à tomada de decisão
- 13/Mai: Outras tecnologias: Próteses Robóticas, BMI, sistemas vestíveis/implantáveis
- 17/Mai Estudos de casos: Tópicos avançados
- 20/Mai: Recuperação