

DISCIPLINA: EEL7885 - FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Código: **EEL 7885**

Nome: **Fundamentos de Engenharia Biomédica**

Turmas: Obrigatória da Área de Especialização em Eletrônica. Optativa Engenharia Elétrica

Carga horária: 60 h.a. (25-teoria, 35-prática)

Período: 2020_1

Pré-requisitos: EEL7061 - Eletrônica I

Cursos: Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica

Professor: Renato Garcia Ojeda

2. OBJETIVOS DA DISCIPLINA

Geral:

Fornecer uma visão geral da área de engenharia biomédica como alternativa de aplicação de conhecimentos obtidos durante o curso de engenharia elétrica e eletrônica.

Específicos:

Definir conceitos e perfil profissional da Engenharia Biomédica;

Conhecer subáreas de Aplicações da Engenharia Biomédica;

Conhecer sistemas e processos biológicos e ferramentas tecnológicas de engenharia para monitoração, controle, diagnóstico ou terapia destes sistemas;

Apresentar Conceitos de Gerenciamento de Riscos, Prevenção de Eventos Adverso, Segurança Elétrica, Biossegurança e Segurança Radiológica;

Desenvolver a visão de uso do conhecimento da Engenharia nesta nova alternativa profissional;

Incentivar motivação para conhecer áreas multidisciplinares.

3. EMENTA

Áreas da engenharia biomédica: instrumentação biomédica, informática médica, bioengenharia e engenharia clínica;

Funcionalidade de Sistemas de biológicos: Função dos sistemas e Tecnologias. Introdução processos fisiológicos e aplicações tecnológicas;

Aspectos de Segurança Elétrica e Gerenciamento de Riscos, Biossegurança e proteção Radiológica.

Introdução a instrumentação biomédica: Tecnologias e circuitos com aplicação na engenharia biomédica;

Principais atividades desenvolvidas pela engenharia clínica: gestão e gerenciamento de tecnologia. Equipamentos médicos-assistenciais. Ensaios de desempenho e segurança.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Fundamentos de Engenharia Biomédica - Introdução:

- Engenharia Biomédica;
 - Definições, Áreas, Atividades.
 - IEB-UFSC e suas linhas de aplicações.
 - Visita técnica aos Laboratórios IEB-UFSC
 - Bioengenharia; Instrumentação Biomédica, Informática em Saúde, Engenharia Clínica;

Funcionalidade e Modelagem de Sistemas Biológicos:

- Introdução Sistema Biológico e Tecnologias.
- Sistema Circulatório/Cardiovascular – ECG.
 - Conceitos de Segurança Elétrica – Efeitos biológicos da corrente elétrica
- Sistema Respiratório – Ventilador Pulmonar
 - Conceito de Biossegurança, A Biossegurança e sua Regulamentação;
- Sistema Nervoso - EEG
- Sistema Muscular – EMG
- Sistema Renal – Máquina de Hemodiálise
- Imagens Médicas – Rx e Tomografia
 - Conceitos de proteção Radiológica

Instrumentação Biomédica:

- Sistemas de Instrumentação; Efeitos da corrente elétrica no corpo humano; Biossegurança no Laboratório de Ensino;
- Transdutores, sensores para uso em Engenharia Biomédica
 - Eletrodos (ECG);
 - Piezo elétricos (Ultrassonografia).

Informática em Saúde:

- Apoio a tomada de decisões;
- Sistemas cognitivos

Engenharia Clínica:

- Gerenciamento de Tecnologia médico-hospitalar;
- Equipamentos Médicos-Assistenciais; - Tecnologias
- Metrologia em Saúde- Confiabilidade e qualidade da Tecnologia em Saúde
- Gerenciamento de riscos; Segurança no Trabalho: NR10; Segurança de Equipamentos Eletromédicos: NBR60601

- Principais Equipamentos e Dispositivos de Proteção Individual e Coletiva; Limpeza, Desinfecção, Antissepsia e Esterilização; Segurança no Ambiente Hospitalar no desenvolvimento e uso de EEM.

Outras aplicações Tecnológicas na Saúde.

- Inovação Tecnológica em Saúde;
- Novos Modelos de Sistemas de Saúde

Atividades Práticas:

- Legislação para atividades de Engenharia Eletrônica: Sala Limpa: NBR 13413; Classificação de áreas limpas para microeletrônica; Boas praticas de Segurança em Ambientes de Laboratório.
- Prevenção e ao combate a incêndio e a desastres- LEI N° 13.425.
- Experiências práticas – Estudos e Laboratórios;
- Visitas técnicas – Estruturas de Engenharia Biomédica;
- Seminários de Aplicações em Engenharia Biomédica.

5. PRÉ-REQUISITOS

Os pré-requisitos básicos para o material apresentado nesta disciplina são os conhecimentos elementares de engenharia, de dispositivos eletrônicos básicos (diodos e transistores) e de análise de circuitos. A disciplina **EEL7061 - Eletrônica I** é pré-requisitos formais de EEL7308.

6. SISTEMA DE AVALIAÇÃO

6.1. O desempenho do estudante ao longo do semestre será avaliado através de **2 provas escritas e 2 Seminários**. Cada prova, assim como a avaliação dos dois seminário $((S1+S2)/2)$, vale **1/3** da nota final.

6.2. Será considerado (a) aprovado (a) o (a) aluno (a) que apresentar desempenho médio igual ou superior a 60% nos instrumentos de avaliação e frequência superior ou igual a 75%.

6.3. Caso o (a) aluno (a) tenha frequência de, no mínimo, 75% e média de desempenho entre 3,0 e 5,5 terá direito a um exame final a ser realizado no final do semestre.

6.4. O aluno enquadrado em 6.3 terá sua nota final calculada através da média aritmética entre o resultado de seu desempenho ao longo do semestre e a nota do exame final.

2 Provas Teóricas = P1 e P2;

P1: Data a definir P2: Data a definir

Prova de Recuperação:

2 Seminários =

S1 – Aplicação: Estudo de solução tecnológica para a saúde,

S2 – Aplicação: Estudo de Aplicações de Sensores em Eng. Biomédica

Nota final (NF):

NF: $[P1+P2 + (S1+S2)/2]/3$

Recuperação : NF com Rec = $(NF+PRec)/2$

7. ORGANIZAÇÃO

O material do curso é organizado em aulas expositivas, aulas praticas, seminários, visitas e palestras técnicas na área de Engenharia Biomédica. As aulas expositivas são o veículo primário para introdução dos tópicos da disciplina. As aulas praticas e seminários oferecem uma excelente oportunidade de explorar experimentalmente os conceitos apresentados. Como alternativa de complementar a visão e conhecimento da Engenharia biomédica são programadas visitas e palestras técnicas. As notas e material da disciplina de aula são disponibilizadas no sistema Moodle - UFSC.

8. ATENDIMENTO

Prof. RENATO GARCIA OJEDA: Terça-feira 15h30min – 17h30min (enviar email para renato@ieb.ufsc.br caso deseje interagir com o professor)

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 1176 p.
- BRONZINO, J. D. **The Biomedical Engineering Handbook**. 3 ed. CRC Press, 2006. 1304p.
- DYRO, J. F. **The Clinical Engineering Handbook**. Edição Revisada. USA: Elsevier Academic Press, 2004. 696p.
- WEBSTER, J. G.; CLARK, J. W. **Medical Instrumentation - Application and Design**. 4 ed. Boston. 2009. 713p.
- CROMWELL, L. **Biomedical instrumentation and Measurements**. 2 ed. New Jersey: Prentice Halls, 1980. 510p.
- ALLOCA, J. A.; STUART, A. **Transducer Theory and Applications**. 2 ed. Reston Publishing Cia, 1984. 497p.
- GARRETT, P. H. **Analog I/O Design – acquisition, conversion, recovery**. Virginia: Reston Publishing Cia, 1981. 264 p.
- BRONZINO, J. D. **Tissue Engineering and Artificial Organs** (The Biomedical Engineering Handbook). 3 ed. CRC Press. 2006. 4232p.
- BRONZINO, J. D. **Biomedical Engineering Fundamentals** (The Biomedical Engineering Handbook). 3 ed. CRC Press. 2006. 1560p.
- BRONZINO, J. D. **Medical Devices and Systems** (The Biomedical Engineering Handbook). 3 ed. CRC Press. 2006. 1376p.
- CARR, J. J.; BROWN, J. M. **Introduction to Biomedical Equipment Technology**. 3 ed. USA: Prentice-Hall, Inc. 1998. 703p.
- CARVALHO, L. C. **Instrumentação Médico-Hospitalar**. São Paulo: Manome. 2008. 1670p.
- AQUILA, C. D. **Electromedicina**. Hasa. 1994. 528p.
- CERVANTES, G. E. A. **Fundamentos técnicos de radiología y tomografía axial computarizada**. Diana. 1993. 357p.
- ANDERSON, S. T. et al. **Advanced Electrocardiography** (Biophysical Measurement Series). EUA: SpaceLabs Inc. 1991. 169p.
- NARA, A. R. et al. **Blood Pressure** (Biophysical Measurement Series). EUA: SpaceLabs Inc. 1991. 109p.
- BOWDLE, T. A. et al. **Cardiac Output** (Biophysical Measurement Series). EUA: SpaceLabs Inc. 1991. 65p.
- ISLEY, M. R. et al. **Electromyography/Electroencephalography** (Biophysical Measurement Series). EUA: SpaceLabs Inc. 1991. 212p.
- RAWLINGS, C. A. et al. **Electrocardiography** (Biophysical Measurement Series). EUA: SpaceLabs Inc. 1991. 108p.
- BERGHUIS, P. et al. **Respiration** (Biophysical Measurement Series). EUA: SpaceLabs Inc. 1991. 170p.