

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

CENTRO TECNOLÓGICO
Departamento de Engenharia Elétrica e Eletrônica
Campus Trindade - CEP 88040-900 - Florianópolis SC
Tel: 48 3721-2260

PLANO DE ENSINO 2020.2 ¹

01/02/2021 a 22/05/2021

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EEL7324	ENGENHARIA CLÍNICA & TECNOLOGIAS PARA USO MÉDICO	4		60 horas

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. RENATO GARCIA OJEDA

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

EEL7885 FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

IV. CURSOS PARA OS QUAIS A DISCIPLINA É OFERECIDA

(202) Engenharia Elétrica

(235) Engenharia Eletrônica

V. EMENTA**Mesma do plano de ensino presencial.**

Conceitos de Engenharia Clínica: definição de engenharia clínica, de tecnologias em saúde, de equipamentos médicos-assistenciais, ciclo de vida dos equipamentos; Modelo de gestão e gerenciamento de tecnologias médico-hospitalares: definição do modelo, domínios, impacto no ciclo de vida, conceitos de qualidade; Equipamentos médicos-assistenciais: abordagem sobre equipamentos, funcionalidade, aplicação, diagrama de blocos, ensaios de desempenho e segurança. Principais atividades realizadas pela engenharia clínica: especificação, recebimento, instalação, treinamento, manutenção, substituição dos equipamentos.

VI. OBJETIVOS**Os mesmos do plano de ensino presencial.****GERAL:**

- Fornecer uma visão geral da área de engenharia clínica e mostrar aplicações dos conhecimentos adquiridos durante o curso de engenharia eletrônica na área médica.

ESPECÍFICOS:

- Conhecer as Tecnologias em Saúde;
- Conhecer métodos de Gestão de Tecnologia médica utilizados na Engenharia Clínica;
- Estudar soluções Tecnológicas para Monitoração, Controle, Diagnóstico e Terapia.
- Conhecer as atividades realizadas pela Engenharia Clínica em Estruturas de Engenharia Clínica.

¹Plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Resolução Normativa 140/2020/CUn.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução: Engenharia Clínica, Instituto de Engenharia Biomédica (IEB-UFSC). Desafios e oportunidades nesta área;
2. Engenharia Clínica: Gerenciamento da tecnologia médica, funcionalidade e segurança, programas de qualidade;
3. Equipamentos médicos-assistenciais: tipos, modos de funcionamento;
4. Legislação, normas técnicas nacionais e internacionais, certificação de equipamentos;
5. Gerenciamento e programas de manutenção corretiva e preventiva, calibração de equipamentos;
6. Gestão de Tecnologia em ambientes de Saúde 4.0. Tecnologias Cognitivas.
7. Experiências Práticas Remotas:
 - i. Vídeos experiência práticas
 - ii. Vídeos de ensaios de equipamentos;
8. Seminários de aplicações de temáticas do Curso.

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A metodologia para o semestre 2020.2 foi modificada para ser aulas remotas na situação emergencial do CoVid-19.

As atividades e material de da disciplina será disponibilizado a traves do sistema MOODLE da UFSC, ou em outra plataforma acessível pelos alunos.

Durante a semana serão realizadas aulas sincrônicas e assíncronas.

Nesta disciplina os horários são: segunda feira as 15:10h as 17:50h e quarta feira as 10:10 as 11:50h,

1. Na *segunda feira* será realizada aulas sincrônicas com a apresentação de novos tópicos e discussões das temáticas apresentadas.
2. Na aula de *quarta feira* realizada aulas sincrônicas com a apresentação de novos tópicos e discussões das temáticas apresentadas.
3. Atividade avaliativas como Seminários e Provas serão realizadas nas datas que esteja programadas. (A realização de avaliações não realizadas por impedimentos de vera ser justificada documentalmente via MOODLE da UFSC e poderá ser reprogramada quando aceita a justificativa).

A disponibilização do material será programada e disponibilizado via MOODLE da UFSC, indicado um cronograma de entrega dos materiais dos alunos para avaliação por parte do professor.

As possíveis entregas fora do prazo não serão contabilizadas para avaliação, mas sim para correção.

O aluno poderá enviar ao professor de disciplina durante os dias úteis da semana e até a data da aula seguinte as duvidas relativas à aula correspondente à dita semana.

Dessa forma, o professor poderá:

- i) dar uma resposta via e-mail do MOODLE da UFSC até a data da aula ou
- ii) poderá indicar ao aluno assistir à aula de duvidas correspondente.

Observação: Caso as aulas presenciais sejam liberadas, as aulas passarão a ser em dita modalidade com exceção dos alunos em grupo de risco. Caso o professor de teoria se encontre em grupo de risco, continuará a ser todo em forma on-line.

A prova será realizada em formato on-line no sistema MOODLE da UFSC no horário de aula programado.

Os seminários serão realizados em Grupos com apresentação via webconferencia no MOODLE da UFSC no horário de aula programado.

Metodologia para a parte prática:

O material da parte prática será disponibilizado em formato de vídeo nas datas programadas. Exercícios práticos poderão ser pedidos semanalmente para correção e assim comprovar a absorção do conhecimento prático,

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS

As aulas praticas serão substituídas por vídeos explicativos de funcionalidade e ensaios em tecnologias para a Saúde.

Vídeo - Apresentação Pratica de Avaliação de Redes Elétricas Analisador de Redes.

Vídeo - Apresentação de Biossegurança e teste de Autoclaves.

Vídeo - Apresentação de Tecnologias para a Saúde.

Vídeo - Apresentação de Boas Praticas de Uso de Equipamentos Eletromedicos.

Vídeo – Inovação, desenvolvimento e Gestão segura de Tecnologias em Saúde

Outras ferramentas adicionais de apoio.

Se for possível realizar atividades práticas até o final do semestre, poderão ser programadas com antecipação e com ciente e aprovação dos alunos.

X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA

A disponibilização do material para avaliação será programada e disponibilizado via MOODLE da UFSC, indicado um cronograma de entrega dos materiais dos alunos para avaliação por parte do professor.

Entregas fora do prazo não serão contabilizadas para avaliação, mas sim para correção.

A nota final dos alunos será composta pelos seguintes métodos de avaliação:

- **P1: Prova Parcial 1 resolvidas individualmente no Moodle UFSC.**
- **P2: Prova Parcial 2 resolvidas individualmente no Moodle UFSC.**
- **S1: Seminário 1, Segurança e Funcionalidade de Equipamentos Assistências a Saúde. Individual, Relatório, e apresentação ppt no Moodle UFSC.**
- **S2: Seminário 2: Incorporação de Tecnologia para a Saúde – Metodologia e Legislação – Lei 8666 em grupo, Relatório, e apresentação ppt no Moodle UFSC.**
- **S3: Seminário 3: Dimensionamento de Serviços de Saúde: RDC50 e Somasus em grupo, Relatório, e apresentação ppt no Moodle UFSC.**

$$\text{Nota Final Parcial} = \text{NFP} = \text{P1} + \text{P2} + (\text{S1} + \text{S2} + \text{S3}) / 3$$

Sem Prova de Recuperação: Nota Final = NFP

Com Prova de Recuperação:

$$\text{Nota Prova de Recuperação} = \text{NPR}$$

$$\text{Nota Final} = [\text{NFP} + \text{NPR}] / 2$$

Em caso de perda de alguma das avaliações, o estudante deverá dirigir-se ao professor responsável pela avaliação, mencionando a razão de não ter feito a avaliação. Se a não entrega do material da avaliação for justificável, o professor deverá providenciar alguma forma de o estudante cumprir a avaliação ou de substituí-la por outra forma de avaliação a critério do professor.

Identificação do controle de frequência das atividades.

O controle de frequência será feito através da anotação de frequência no MOODLE da UFSC e na entrega do material das avaliações.

O controle de frequência será realizado pela plataforma MOODLE da UFSC.

(Os colegiados de graduação, em reunião conjunta definirão alguns aspectos sobre as avaliações e controle da frequência em reunião no dia 05/08.)

O aluno poderá enviar ao professor de disciplina durante os dias úteis da semana e até a data da aula seguinte as dúvidas relativas à aula correspondente à dita semana.

Dessa forma, o professor poderá:

- dar uma resposta via e-mail do MOODLE da UFSC até a data da aula ou
- poderá indicar ao aluno assistir à aula de dúvidas correspondente.

Observação: Caso as aulas presenciais sejam liberadas, as aulas passarão a ser em dita modalidade com exceção dos alunos em grupo de risco. Caso o professor de teoria se encontre em grupo de risco, continuará a ser todo em forma on-line.

As provas serão realizadas em formato on-line no sistema MOODLE da UFSC no horário de aula programado

Os seminários serão realizados em Grupos com apresentação via webconferencia e envio de relatório em pdf, via MOODLE da UFSC no horário de aula programado.

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.

XII. REFERÊNCIAS

BIBLIOGRAFIA BÁSICA.

Esta disciplina não utiliza livro texto.

A bibliografia é só para complementação de informação desejada pelo aluno.

São disponibilizados link para material da organização Mundial da Saúde, e outras publicações on-line.

1. [Decommissioning medical devices](#) ; World Health Organization, Number of pages 37; 2019; ISBN: 978-92-4-151704-1.
2. [Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities](#) ; World Health Organization, Number of pages 118; 2016; ISBN: 978 92 4 154985 1.
3. [Medical equipment maintenance programme overview](#) ; World Health Organization, 2011
4. [Procurement Process Resource Guide](#) ; World Health Organization; Number of pages 38; 2011; ISBN: 978 92 4 150137 8
5. [Introduction to Medical Equipment Inventory Management](#) ; World Health Organization, Number of pages 34; 2011; ISBN: 978 92 4 150139 2.
6. [Computerized Maintenance Management System](#) ; World Health Organization, Number of pages: 40, 2011, ISBN: 978 92 4 150141 5.
7. [Maintenance Manual for Laboratory Equipment](#) , World Health Organization, Number of pages 158; 2008; ISBN: 9789241596350.
8. [Manual of Diagnostic Ultrasound](#) ; World Health Organization, Number of pages 852, 2013; ISBN: 978 92 4 1548457 1.
9. WHO; Human resources for medical devices, the role of Biomedical Engineers; Number of pages: 240; Publication date: 2017; Languages: English. ISBN: 978-92-4-156547-9 ; https://www.who.int/medical_devices/publications/hr_med_dev_bio-engineers/en/
10. WHO technical specifications for oxygen concentrators; Number of pages: 62; Publication date: 2015 ; ISBN: 978 92 4 150988 6, 978-92-4-250988-5, 978 92 4 350988 4; https://www.who.int/medical_devices/publications/tech_specs_oxygen-concentrators/en/
11. WHO: Systematic Review of Needs for Medical Devices for Ageing Population; Number of pages: 116; Publication date: 2015; Languages: English. ISBN: 978 92 4 150922 0; https://www.who.int/medical_devices/publications/system_review_ageing/en/
12. WHO: Global Atlas of medical devices. WHO medical devices technical series; Number of pages: 480; Publication date: 2017; Languages: English. ISBN: 978-92-4-151231-2; https://www.who.int/medical_devices/publications/global_atlas_meddev2017/en/
13. Nihat Özkaya, Dawn Leger, David Goldsheyder, Margareta Nordin; Fundamentals of Biomechanics, Springer, 4th ed. 2017; <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-319-44738-4>
14. [Medical Devices and eHealth Solutions](#) ; World Health Organization, Number of pages 70; 2013; ISBN: 978 92 4 150591 8

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Poderão ser disponibilizados, quando necessário, material de leitura específico pela Plataforma Moodle da UFSC.

1.-Houssein, A., Lefor, A.K., Veloso, A. et al. BMC Biomedical Engineering: a home for all biomedical engineering research. BMC biomed eng 1, 1 (2019). <https://doi.org/10.1186/s42490-019-0004-1>

4.- Sejdíć, E., Su, F. What the future holds for Biomedical Engineering Online?. BioMed Eng OnLine 18, 81 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12938-019-0702-x>

Cronograma

Aula	Data	CH	Conteúdo
S1	01/02 AR1	2h	Moodle da disciplina. Aula de apresentação do planejamento didático, plano de ensino e princípios teóricos que fazem a base dos estudos da disciplina. <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do AVA. Apresentação de resenha dos textos e vídeos Introdução. Engenharia Clínica - PROGRAMA APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO. • Aula 1 Introdução: Engenharia Clínica: Desafios e oportunidades nesta área; Atribuições e perfil profissional • Definição de temas e trabalho para próxima aula.
S1	03/02 AR2	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 2 Engenharia Clínica e Gestão de Tecnologia, • Definição de temas e trabalho para próxima aula.
S2	08/02 AR3	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 3 Implementação de Programas de Engenharia Clínica- Gerenciamento da tecnologia médica, funcionalidade e segurança, (Temas Sem1) • Definição de temas e trabalho para próxima aula.
S2	10/02 AR4	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 4 Engenharia Clínica e Programas de Qualidade para Engenharia Clínica; • Definição de temas e trabalho para próxima aula.
S3	15/02 5	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 5 Engenharia Clínica: Ferramentas de Gestão e Qualidade: PDCA. Circulo de Ouro, Pareto, Causa Efeito, HFMA • Definição de temas e trabalho para próxima aula.
S3	17/02 AR 6	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 6 Infraestrutura para Tecnologias Medicas: Instalações elétrica em EAS. • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S4	22/02 AR 7	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 7 Vídeo: Experiência pratica -Teste de Redes elétricas,Analizador de redes • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S4	24/02 AR 8	2h	Moodle Atividade Avaliativa Seminario1- Segurança e Funcionalidade de EEM - TMHD Grupos, entrega de relatórios e apresentação de ppt via web conferencia.
S5	01/03 AR 9	2h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Aula 9 Metodologia de Incorporação de Tecnologia - DIT • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. Tema Sem2
S5	03/03 AR 10	2h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Aula 10 Infraestrutura para Tecnologias Medicas: Redes de Gases Medicinais • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S6	08/03 AR 11	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 11 Regulação e Legislação de EEM :Normalização e rede metrológica • Definição de temas e trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S6	10/03 AR 12	2h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Aula 12 Regulação e Legislação de EEM :Registro de Equipamentos Eletromedicos • Definição de temas e trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S7	15/03 AR 13	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 13 Programas de Manutenção Centros de Engenharia Clínica • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S7	17/03 AR14	2h	Moodle Atividade Avaliativa DIT e Lei 8666 – Seminário 2 Grupos, entrega de relatórios e apresentação de ppt via web conferencia.
S8	22/03 AR 15	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 15 Exemplo de Sistema de Engenharia Clínica para Atenção Primaria • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S8	24/03	2h	Aula 16 Prova 1: Atividade Avaliativa

Aula	Data	CH	Conteúdo
S9	29/03 AR 17	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula <ul style="list-style-type: none"> • Aula 17 Engenharia Clínica e Programas de Gestão Preditiva – Sistemas de Telemetria e Sistemas Cognitivos . • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S9	31/03 AR 18	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 18 Engenharia Clínica e o Dimensionamento de Serviços de Assistência a Saúde – RDC 50 - Planejamento Seminário 3 • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S10	03/03 AR 19	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 19 Engenharia Clínica e Metodologia Avaliação de Tecnologias em Saúde: Diretriz. • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S10	05/04 AR20	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 20 Exemplo de Aplicação da Metodologia de Avaliação de Tecnologias em Saúde: Robô Cirúrgico. • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S11	12/04 AR 21	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 21 Confiabilidade de EEM em Programas de Engenharia Clínica; • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S11	14/04 AR 22	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 22 Prática Aspectos de Biossegurança em atividades da Engenharia Clínica: Desinfecção e Esterilização – Teste de Autoclaves. • Definição de temas para a ser entregue até a próxima aula.
S12	19/04 AR23	2h	Moodle Atividade Avaliativa <ul style="list-style-type: none"> • Seminário 3 Engenharia Clínica Dimensionamento de Serviços -RDC50 • Grupos, entrega de relatórios e apresentação de ppt via web conferencia
S12	21/04 AR24	2h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Aula 24 – Inovação em Projetos de Engenharia Clínica e Gestão de pessoas. • Definição de temas e trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S13	16/04 AR25	2h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Aula 25 Indicadores de Produtividade de Atividades de Engenharia Clínica • Definição de temas e trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S13	28/04 AR26	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 26 Engenharia Clínica nos modelos de Saúde 4.0 • Definição de temas e trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S14	03/05 AR27	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 27 Aula Prática – Vídeo Boas Práticas • Definição de temas e trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S14	05/05 AR28	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 28 Aula Prática – Vídeo Boas Práticas Definição de temas e trabalho a ser entregue até a próxima aula.
S15	10/05	2h	Prova 2: Atividade Avaliativa
S15	12/05 AR30	2h	Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Aula 30 Resumo Fundamentos de Engenharia Clínica Definição de temas e trabalho a ser entregue até a próxima aula
S16	17/05	2h	Notas Finais do Semestre.
S16	19/05	2h	Prova Recuperação: Atividade Avaliativa.
	22/05		Final do Semestre Notas Finais

A observar:

- As atividades pedagógicas não presenciais síncronas não deverão ser realizadas fora do horário estabelecido na grade horária (Art. 3.1, Res. 140/2020/CUn);
- Horário diferente do apresentado na grade horária somente mediante a anuência de todos os alunos matriculados (Art. 3.2, Res. 140/2020/CUn);