

**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**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA | HORAS-AULA SEMANAIS | | HORAS-AULA SEMESTRAIS |
|---------|---|---------------------|----------|-----------------------|
| | | TEÓRICAS | PRÁTICAS | |
| EEL7124 | Tópico Avançados em Engenharia Biomédica: Estudo e Desenvolvimento de Soluções Tecnológicas para Saúde Ubíqua | 3 | 1 | 72 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 |
| EEL7061 | Eletrônica I |

IV. CURSOS PARA OS QUAIS A DISCIPLINA É OFERECIDA

(202) Engenharia Elétrica
(235) Engenharia Eletrônica

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

Novos cenários de desenvolvimentos tecnologias para a saúde; Características de plataformas de saúde ubíqua; Aplicações de técnicas de engenharia de fator humano; Implementação de técnicas de domótica em ambientes e tecnologias para a saúde; Aplicações de interconectividade e Interoperabilidade de tecnologias medico hospitalar; Implementação de HL7 para equipamentos médicos; Implementação de plataformas conteúdo para capacitação e qualificação em tecnologias para a saúde; Implementação de soluções tecnológicas para apoio pacientes idosos e doentes crônicos; Desenvolvimento de soluções realidade virtual e realidade aumentada para aplicação em soluções de aplicações em Engenharia Biomédica; Aplicações de Telemetria e monitoramento remoto para Engenharia Biomédica; Aplicações de IoT para Engenharia Biomédica.

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

Implementar projetos de novas soluções tecnológicas em engenharia biomédica, aplicando novas ferramentas e tecnologias em ambientes de saúde ubíqua.

Específicos:

- Conhecer novos cenários de aplicação da Engenharia Biomédica ;
- Planejar e desenvolver soluções tecnológicas para Saúde Ubíqua;
- Desenvolver novas plataformas de ensino e qualificação em Engenharia Biomédica.
- Desenvolver soluções de gestão de tecnologia para novos cenários de saúde ubíqua.
- Estudar e desenvolver e implementar soluções tecnológicas assistivas para idosos e pacientes crônicos.
- Implementar plataformas com tecnologias pervassivas para domotica em Engenharia Biomédica.

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

- Introdução: Características de tecnologias para ambientes de Saúde ubíqua e Saude 4.0;
- IoT aplicações em Engenharia Biomédica para Saúde Ubíqua;
- Projetos em Engenharia Biomédica;
- Usabilidade e Técnicas de Engenharia de Fator Humano para aplicações em Engenharia Biomédica ;
- Ambientes Inteligente e domótica para aplicações em Engenharia Biomédica;
- Desenvolvimento de Soluções Tecnológicas para a Saúde centradas no Usuário;
- Realidade virtual e aumentada para Soluções Tecnológicas na Saúde
- Ferramentas adicionais para desenvolver e implementar soluções tecnológicas para cenários de Saúde Ubíqua;
- Planejamento de proposta de implementação de solução de Engenharia Biomédica em plataformas de Saúde ubíqua;

Prática de Laboratório:

- Gestão de projeto de desenvolvimento – cronogramas, relatórios técnicos, apresentação de resultados
- Implantação de grupos de trabalhos e discussões para soluções integradas.
- Uso de tecnologias e soluções com impressoras 3D e desenvolvimento de PCI.
- Desenvolvimento de documentação técnica e didático do projeto de Aplicação
- Experiências práticas; seminários e palestras.

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A metodologia para o semestre 2020.1 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 10:10h as 12:50h e quarta feira as 8:20 as 10:00h,

1. Na *segunda feira* será realizada aulas sincrônicas com a apresentação de novos tópicos.
2. Na aula de *quarta feira* será aproveitada para discussões das temáticas apresentadas, exercícios, questionários.
3. Atividade avaliativas como Seminários e Provas serão realizadas nas datas que estejam programadas. (A realização de avaliações não realizadas por impedimentos devere 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 web-conferencia via 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,

A apresentação do projeto final será feita pela plataforma MOODLE da UFSC.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS

O desenvolvimento do projeto de aplicação para ambientes ubíquos na Saúde, devera ser desenvolvido, principalmente com software de simulação, podendo quando possível adicionar Hardware.

Como a maior parte das aplicações são de IoT e uso de nuvens, existem diversas plataformas, algumas apresentadas em aulas, que possibilitam o desenvolvimento de aplicações de Engenharia Biomédica em ambientes de Saúde Ubíqua ou Saúde 4.0 .

Ferramentas online e com versões livres, acessíveis ao aluno como nuvens do Google, Amazon e Microsoft, poderão ser utilizadas. As aulas praticas serão substituídas por vídeos explicativos de funcionalidade e ensaios em tecnologias para a Saúde.

Simuladores de Hardware com versões para estudante como, PSim, Protheus ou LabView poderão ser utilizados no projeto de desenvolvimento.

Na gestão do projeto são sugeridas o uso de ferramentas de software de gestão de projetos como o Dot Project, Trello, MsProject ou outras.

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.

O desempenho do estudante ao longo do semestre será avaliado através de **2 provas escritas e 3 Seminários**. Cada prova, assim como a avaliação dos três seminário ((S1+S2+S3)/3), vale **1/3** da nota final.

- **S1** Propostas de Projetos de Soluções tecnológicas para Engenharia Biomédica
Avaliação de Cronograma e forma de gestão da aplicação de solução tecnológica
- **S2** Implementação e Apresentação de projeto de aplicação para Engenharia Biomédica.
- **S3** Seminários temáticos sobre a aplicação de solução tecnológica para Engenharia Biomédica

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

- **P1: Prova Parcial 1 resolvidas individualmente**
- **P2: Prova Parcial 2 resolvidas individualmente:**
- **S1: Seminário 1, em grupo, Relatório, e apresentação ppt em web-conferencia**
- **S2: Seminário 2, em grupo, Relatório, e apresentação ppt em web-conferencia**
- **S2: Seminário 3, em grupo, Relatório, e apresentação ppt em web-conferencia**

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

$$\text{Sem Prova de Recuperação: } \underline{\text{Nota Final}} = \text{NFP}$$

$$\text{Com Prova de Recuperação: } \text{Nota Final} = [\text{NFP} + \text{NPR}] / 2$$

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

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.

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 web-conferência 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.

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

- 1.- Andrea Cassano-Piché, Patricia Trbovich, Melissa Griffin, YingLing Lin and Tony Easty. **Human Factors For Health Technology Safety: Evaluating and Improving the Use of Health Technology In The Real World**; HumanEra @ UHN Global Centre for eHealth Innovation University Health Network; ed. IFMBE International Federation of Medical and Biological Engineering Clinical Engineering Division, 2015; 253p.(tradução IEB-UFSC)
<https://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Fcedglobal.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F03%2FCED-HF-Health-Technology-Safety-Portuguese-Final.pdf>
- 2.- Aleksandar Lazinica, Edited by ; New Advanced Technologies, InTech , 2010; 350 p.; ISBN 978-953-307-067-4
- 3.- Agência Nacional de Saúde Suplementar (Brasil). **Cartilha para a modelagem de programas para promoção da saúde e prevenção de riscos e doenças** – Rio de Janeiro : ANS, 2011.80 p.ISBN 978-85-63059-14-7
- 4.- CARVALHO, L. C. **Instrumentação Médico-Hospitalar**. São Paulo: Manome. 2008. 1670p.
- 5.- Sneha, Sweta and Varshney, Upkar, **Ubiquitous Healthcare: A New Frontier in E-Health**" (2006). AMCIS 2006 Proceedings. Paper 319. <http://aisel.aisnet.org/amcis2006/319>
- 6.-Mukhopadhyay (ed.), **Wearable Electronics Sensors, Smart Sensors, Measurement and Instrumentation**; Springer International Publishing Switzerland 2015 37 S.C. 15, DOI: 10.1007/978-3-319-18191-2_2
- 7.- 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/
- 8.- 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/
- 9.- 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/
- 10.- 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/

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Artigos técnico científicos na área de aplicação
- **Manuais técnicos** de Equipamentos e Componentes utilizados nas aplicações

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. Apresentação do AVA – Moodle da UFSC. <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Tópico Avançados em Engenharia Biomédica: • Estudo e Desenvolvimento de Soluções Tecnológicas para Saúde Ubíqua • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. |
| S1 | 03/02 AR2 | 2h | Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Discussão: Tópicos Avançados em Engenharia Biomédica – Saúde Ubíqua • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. |
| S2 | 08/02 AR3 | 2h | Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Saúde Ubíqua e modelo Saúde 4.0 • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. |
| S2 | 10/02 AR4 | 2h | Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Discussão: Saúde Ubíqua e modelo Saúde 4.0 - Exemplos de Aplicações. • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. |
| S3 | 15/02 AR5 | 2h | Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: IoT e Saúde • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a 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"> • Discussão: IoT e Saúde - Exemplos de Aplicação • 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"> • Introdução: Projetos em Engenharia Biomédica • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. |
| S4 | 24/02 AR 8 | 2h | Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Discussão: Projetos em Engenharia Biomédica - Exemplos de Aplicações • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula |
| S5 | 01/03 AR 9 | 2h | Moodle da disciplina. <ul style="list-style-type: none"> • Definição de Projeto da Disciplina – Temas e Grupos • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula |
| S5 | 03/03 AR 10 | 2h | Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Usabilidade das tecnologias na Saúde. • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. |
| S6 | 08/03 AR 11 | 2h | Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Discussão: Usabilidade das tecnologias na Saúde - Exemplos de Aplicações • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula |
| S6 | 10/03 AR 12 | 2h | Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Domotica e ambientes inteligentes para a Saúde. • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula |
| S7 | 15/03 AR 13 | 2h | Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Discussão: Domotica e ambientes inteligentes para a Saúde- Exemplos de Aplicações • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula |
| S7 | 17/03 AR 14 | 2h | Seminário 1: - Atividade Avaliativa. plataforma Moodle UFSC <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação Proposta de Projeto de Aplicação de Engenharia Biomédica em ambientes de Saúde Ubíqua ou Saúde 4.0 • Apresentação em Grupos, entrega de relatório final em pdf e apresentação de ppt, copia digital e web conferencia na plataforma |

| Aula | Data | CH | Conteúdo |
|------|----------------|----|---|
| S8 | 22/03 AR 15 | 2h | Moodle da disciplina. <ul style="list-style-type: none"> • Reunião de Grupos: Discussão, adaptação de projeto • Distribuição de tarefas e Cronograma atualizado |
| S8 | 24/03 AR 16 | 2h | Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Desenvolvimento centrado no Usuário • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. |
| S9 | 29/03 AR 17 | 2h | Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Discussão: Desenvolvimento centrado no Usuário - Exemplos de Aplicação • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula |
| S9 | 31/03 | 2h | • Prova 1: Atividade Avaliativa. plataforma Moodle UFSC |
| S10 | 03/03 AR 19 | 2h | Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Tecnologias Assistivas. • 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"> • Discussão: Tecnologias Assistivas. Exemplos de Aplicação • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. |
| S11 | 12/04 AR 21 | 2h | Seminário 2: - Atividade Avaliativa. plataforma Moodle UFSC <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação Proposta de Projeto de Aplicação de Engenharia Biomédica em ambientes de Saúde Ubíqua ou Saúde 4.0 • Apresentação em Grupos, entrega de relatório final em pdf e apresentação de ppt, copia digital e web conferencia na plataforma |
| S11 | 14/04 AR 22 | 2h | Moodle da disciplina. <ul style="list-style-type: none"> • Reunião de Grupos : Discussão, adaptação de projeto • Distribuição de tarefas e Cronograma atualizado |
| S12 | 19/04 AR23 | 2h | Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Interoperabilidade e Big Data para a Saúde. • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. |
| S12 | 21/04 AR24 | 2h | Feriado |
| S13 | 16/04 AR25 | 2h | Moodle da disciplina. Apresentação de resenha dos textos e vídeos aula: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Realidade Virtual e Aumentada na Saúde. • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula. |
| S13 | 28/04 AR26 | 2h | Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos da aula anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Discussão: Realidade Virtual e Aumentada na Saúde - Exemplos de Aplicações • Definição de temas para trabalho a ser entregue até a próxima aula |
| S14 | 03/05 AR27 | 2h | Moodle da disciplina. <ul style="list-style-type: none"> • Reunião de Grupos: Discussão, adaptação de projeto • Distribuição de tarefas e Cronograma atualizado. Relatório Final |
| S14 | 05/05 AR28 | 2h | Prova 2: Atividade Avaliativa. plataforma Moodle UFSC |
| S15 | 10/05 | 2h | Moodle da disciplina. <ul style="list-style-type: none"> • Reunião de Grupos: Discussão, adaptação de projeto • Distribuição de tarefas e Cronograma atualizado. Relatório Final |
| S15 | 12/05 AR31 | 2h | Seminário 3: - Atividade Avaliativa. Apresentação final do Projeto de Aplicação Grupos, entrega de relatório final em pdf e apresentação de ppt, copia digital e web conferencia na plataforma Moodle UFSC |
| S16 | 17/05 | 2h | Seminário 3: - Atividade Avaliativa. Apresentação final do Projeto de Aplicação. Grupos, entrega de relatório final em pdf e apresentação de ppt, copia digital e web conferencia na plataforma Moodle UFSC |
| S16 | 19/05 | 2h | Prova Recuperação: Atividade Avaliativa. plataforma Moodle UFSC |

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);