

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

PLANO DE ENSINO

1. Informações:

Ano/Trimestre:	2021/3	
Disciplina:	Confiabilidade Estrutural	
Código:	ECV410020	Eletiva
Horas aula / semana	04	Créditos: 03
Horário:	Quintas-feiras, das 14:00 às 18:00 horas.	
Professor:	Wellison José de Santana Gomes	

2. Objetivos:

Capacitar o aluno a formular problemas estruturais considerando incertezas, a aplicar ferramentas de confiabilidade estrutural e a interpretar os resultados provenientes da aplicação destas ferramentas.

Objetivos específicos:

- Destacar o efeito das incertezas existentes nas estruturas e que afetam as mesmas, com base no cálculo de probabilidades de falha;
- Fornecer ferramentas de suporte ao processo de tomada de decisões na presença de incertezas;
- Desenvolver habilidades para o uso destas ferramentas e interpretação de resultados.

3. Ementa

Introdução: descrição de sistemas de engenharia em termos de solicitação e resistência; tipos de incertezas em projetos estruturais; medidas probabilísticas relacionadas às equações de estado limite; definição e critérios de aceitação de risco.

Teoria de probabilidades e variáveis aleatórias: axiomas da probabilidade; variáveis aleatórias; distribuição conjunta de variáveis aleatórias, covariância e correlação; funções de variáveis aleatórias.

Modelos de falha estrutural: incerteza em carregamentos e resistência; modelos de falha para elementos e sistemas estruturais; problema fundamental de confiabilidade.

Confiabilidade independente do tempo: método FOSM - *First Order Second Moment*; métodos de confiabilidade de primeira e de segunda ordem; métodos de simulação.

Confiabilidade de sistemas: sistemas ativos e passivos; configurações em série, paralelo e mistas; múltiplos modos de falha; árvores de falhas e de eventos.

4. Referências:

1. Gomes, W.J.S. Slides das aulas de Confiabilidade Estrutural. UFSC, Florianópolis, 2020. (Disponíveis no Moodle);
2. Sorensen, J. D. Notes in Structural Reliability Theory and Risk Analysis. Aalborg University, 2004. (Disponível em <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.189.3730>)
3. Ang, A. H-S.; Tang, W. H. Probability Concepts in Engineering Planning and Design, Volume I: Basic Principles; John Wiley & Sons, 1975.
4. Ang, A. H-S.; Tang, W. H. Probability Concepts in Engineering Planning and Design, Volume II: Decision, Risk and Reliability; John Wiley & Sons, 1990.
5. Beck, A. T. Confiabilidade e Segurança das Estruturas. Elsevier, 2019.
6. Melchers, R. E; Beck, A. T. Structural Reliability Analysis and Prediction, Third Edition, John Wiley and Sons, NY, 2018.

5. Avaliações:

As avaliações consistirão em: uma prova escrita individual; desenvolvimento das duas etapas do projeto de pesquisa; e apresentação do resultado final do projeto em forma de artigo científico. A prova escrita individual consistirá em duas partes, uma de caráter teórico e outra de caráter prático, sendo que

esta segunda envolverá cálculos e raciocínio lógico. Todo o conteúdo programático será abordado na prova. Nas avaliações das respostas à prova individual serão considerados a clareza e o desenvolvimento das questões técnicas abordadas. Além disso, em todas as avaliações, serão analisados: a apresentação do conteúdo; a capacidade de superação dos desafios e o compromisso em tentar resolver os questionamentos abordados. A nota média na disciplina será obtida por meio da seguinte ponderação:

Atividades Avaliativas	Pesos
Prova	50% da nota
Projeto	30% da nota
Seminários	20% da nota

5. Conteúdo Programático (Especificações/cronograma):

Aula	Capítulo	Conteúdo	Proc. Didático	Horas Aula	Data Provável
1	1. Introdução	1.1 – Introdução 1.2 – Classificação de incertezas	AEX	2	Semana 1
2		1.3 – Confiabilidade e probabilidade de falha 1.4 – Risco	AEX + OTR	1 + 1	Semana 1
3	2. Teoria de probabilidades	2.1 – Axiomas da Teoria de Probabilidades	AEX	1	Semana 1
4		2.2 – Variáveis aleatórias	AEX	2	Semana 2
5		2.3 – Modelos analíticos de fenômenos aleatórios	AEX	2	Semana 2
6		2.4 – Distribuição conjunta de probabilidades	AEX	2	Semana 3
7		2.5 – Funções de uma variável aleatória	AEX	2	Semana 3
8		2.6 – Funções de duas ou mais variáveis aleatórias	AEX	2	Semana 4
9		2.7 – Teoria de valores extremos	AEX	2	Semana 4
10	3. Introdução à Conf. Estrutural	3.1 – Requisitos de sistemas estruturais 3.2 – Estados limites 3.3 – Projeto utilizando coeficientes de segurança	AEX	2	Semana 5
11		3.4 – Formulação dos problemas de conf. estrutural 3.5 – Programas de confiabilidade estrutural existentes	AEX + OTR	2 + 1	Semana 5
12	4. Métodos de Transformação	4.1 – Introdução 4.2 – FOSM – Método de primeira ordem e segundo momento	AEX	2	Semana 6
13		4.2 – FOSM – Continuação	AEX	2	Semana 6
14		4.3 – FORM – Método de confiabilidade de primeira ordem	AEX	2	Semana 7
15		4.3 – FORM – Continuação 4.4 – SORM – Método de confiabilidade de segunda ordem	AEX	1	Semana 7
16 e 17		Entrega do Projeto de Pesquisa	OTR	3	Semana 7

18	5. Conf. de Sistemas	5.1 – Idealização de sistemas 5.2 – Idealização de sistemas estruturais	AEX	1	Semana 7
19		5.3 – Múltiplos modos de falha 5.4 – Sistemas estruturais complexos	AEX	2	Semana 8
20	6. Simulação de Monte Carlo	6.1 – Formulação 6.2 – Geração de amostras de variáveis aleatórias	AEX + OTR	1 + 1	Semana 8
21		6.3 – Técnicas de redução da variância	AEX	1	Semana 8
22 e 23		Prova Escrita – Parte teórica e parte prática	AVA	4	Semana 9
24 e 25		Seminários e entrega do Projeto Final	OTR	3	Semana 9

Procedimentos Didáticos:

AEX - AULA EXPOSITIVA

AVA – AVALIAÇÃO ESCRITA

OTR – OUTROS

6. Metodologia

As aulas expositivas e a avaliação escrita deverão ser desenvolvidas de maneira síncrona, com o auxílio do ambiente virtual de aprendizagem Moodle e utilizando ferramentas do Google GSuite. As atividades síncronas deverão contemplar discussão via Chats e aulas via webconferência, tendo o Google Meet como plataforma principal.

As demais atividades deverão ser desenvolvidas de maneira assíncrona, o que inclui o projeto final e os seminários, com a entrega do projeto e de vídeos por meio do ambiente Moodle e a disponibilização de vídeo aulas gravadas neste mesmo ambiente caso seja necessária.

A frequência dos alunos às atividades será verificada por meio do ambiente Moodle.