



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE TECNOLÓGICO

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima -

Trindade

CEP 88040.900 -Florianópolis SC

Fone: (48) 3721-7001/7011



PLANO DE ENSINO

TRIMESTRE – 2023.3

1. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA (S)	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
EPS 510035	SIMULAÇÃO E PROSPECÇÃO DE CENÁRIOS	MESTRADO E DOUTORADO	45 ha

2. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Mauricio Uriona Maldonado (m.uriona@ufsc.br)

3. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
-	-

4. EMENTA

Definição de sistema e visão sistêmica, conceitos básicos de modelagem e simulação aplicada a problemas da engenharia e gestão. Modelagem e simulação discreta, modelagem e simulação contínua. Introdução à dinâmica de sistemas (DS), conceito de feedback e o efeito delay, processo de construção de modelos. Estruturação do problema. Definição das hipóteses dinâmicas: laços de reforço positivo, laços de balanceamento negativo, diagramas de laços causais (causal loop diagrams – CLD). Formulação e construção do modelo: estoques e fluxos, notação e diagramação de modelos, construção de equações matemáticas. Verificação (validação) do modelo. Formulação e avaliação de políticas (projeção de cenários).

5. OBJETIVOS

- Capacitar o aluno nos conceitos relacionados com a modelagem e simulação.

- Capacitar o aluno na metodologia de simulação “dinâmica de sistemas”.
- Capacitar o aluno no uso de software especializado para o desenvolvimento de modelos de “dinâmica de sistemas”.

6. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Tema 1: Conceitos básicos na Dinâmica de Sistemas (DS) - Aulas 1 e 2

- Sistema e visão sistêmica;
- Conceitos básicos de modelagem e simulação aplicada a problemas da engenharia e gestão;
- Simulação discreta e simulação contínua;
- Conceito de *feedback* e efeito do atraso (*delay*);
- Processo de construção de modelos de DS

Tema 2: Construção de modelos de DS - Aulas 3 a 6

- Feedback loops positivos e de balanceamento;
- Diagramas de enlace causal (*causal loop diagrams* – CLD);
- Conceito de estoques e fluxos;
- Notação e diagramação de modelos de estoque e fluxo;

Tema 3: Exemplos de aplicação - Aulas 7 a 12

- Difusão de novos produtos e tecnologias (modelo logístico de crescimento, modelo de Bass e outros);
- Modelagem de processos de negócio
- Projeto em grupo

7. METODOLOGIA DE ENSINO

A comunicação e interação entre professor e alunos ocorrerá no Moodle [www.moodle.ufsc.br] com o envio de mensagens, fóruns, entre outros, como também por meio de correio eletrônico. Estão previstas também várias webconferências ao longo do trimestre (verificar o cronograma mais abaixo). Desta forma, o professor e alunos poderão interagir de forma síncrona e se comunicarem diretamente. O feedback sobre o processo de aprendizagem será efetuado por meio do Moodle.

Um fórum também será habilitado para facilitar na interação assíncrona, tanto para tirar dúvidas quanto para avaliação da participação do aluno por meio da interação com colegas e professor.

8. AVALIAÇÃO

A avaliação desta disciplina será realizada através da participação dos alunos em seminários e um projeto final:

- Apresentação de seminário: 25%
- Projeto: 75%:
 - Entrega 1: 20%
 - Entrega 2: 20%
 - Entrega Final: 35%

Avaliação	Entrega	Descrição	Tema
-----------	---------	-----------	------

Seminários	Toda semana, - em grupo a ser entregue via moodle até um dia antes da aula.	Duração: 20 minutos de apresentação e 20 de discussão. Cada aluno participará de 1 a 3 seminários	Sequência das aulas
Projeto e exercício	Via moodle, Alunos regulares: projeto individual Alunos em matrícula isolada: individual ou em duplas	Em formato de texto (pdf ou word) a partir da aplicação dos conceitos aprendidos na disciplina para um caso real ou fictício (a combinar). O projeto deverá incluir cada um dos passos do processo de modelagem de DS	Tema 3

Obs. Os materiais base para os seminários e questionários serão definidos posteriormente.

9. CRONOGRAMA			
Semana	Data	Tema da aula	Descrição do Conteúdo
1	22/09	Apresentação	Tipos de Simulação. Metodologia de Dinâmica de Sistemas (DS). Definição de sistema e visão sistêmica. Conceito de feedback, Efeito delay.
2	29/09	Processo de Modelagem	Etapas do processo de modelagem em DS. Identificação do sistema. Identificação do problema dinâmico. Construção do modelo de estoques e fluxos. Identificação dos laços de retroalimentação causais. Estimação dos parâmetros. Condução das simulações e definição dos cenários. Condução das análises de sensibilidade. Avaliação dos cenários.
3	06/10	Laços Causais, Estoques e Fluxos I	Feedback Loops (laços de retroalimentação causais). Apresentação do software (Stella, InsightMaker, Vensim, Loopy). Exemplos práticos simples.
4	13/10 (reposição em 19/10)	Laços Causais, Estoques e Fluxos II	Feedback Loops (laços de retroalimentação causais). Apresentação do software (Stella, InsightMaker, Vensim, Loopy). Exemplos práticos simples.
5	20/10	Laços Causais, Estoques e Fluxos II	Feedback Loops (laços de retroalimentação causais). Apresentação do software (Stella, InsightMaker, Vensim, Loopy). Exemplos práticos simples.
6	27/10	Análise de modelos	Modelos com múltiplos feedback loops de reforço e balanço. Exemplo do Platô de Kaibab.
7	03/11 (reposição em 09/11)	Modelos de crescimento logístico	Construção de modelos com crescimento S. Modelos epidemiológicos e difusão de novos produtos

8	10/11	Modelos de sobrecrecimento	Construção de modelos com sobrecrecimento (overshoot). Exemplo completo do Platô de Kaibab
9	17/11	Exercício em grupo	Aplicação dos conceitos de modelagem.
10	24/11	Exercício em grupo	Aplicação dos conceitos de modelagem.
11	01/12	Modelos de processos de negócio	Modelagem de processos de negócio. Aplicações em diferentes tipos de processos: fabricação, processos administrativos e outros.
12	08/12	Apresentação dos Projetos	Entrega de Projeto em Grupo

10. BIBLIOGRAFIA BÁSICA (DISPONÍVEL NO MOODLE EM FORMATO PDF)

FORD, F. A. **Modeling the environment: an introduction to system dynamics models of environmental systems**. 2nd Edition. Island Press. 2009.
 RICHMOND, B. **An introduction to systems thinking, itthink**. Isee Systems. 2004.
 GRIGORYEV, I. **Anylogic 7 in three days**. 2nd Edition. 2015.

11. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BORSCHEV, A. The Big book of Simulation Modeling: multimethod modeling with Anylogic 6. Anylogic North America, 2013.
 FORRESTER, J. W. Industrial dynamics: A major breakthrough for decision makers. Harvard Business Review, v. 26, n. 4, p. 37-66, 1958.
 KIRKWOOD, C.W. System Dynamics Methods: A quick introduction. 1998.
 MEADOWS, D. H. Thinking in Systems: A Primer. Chelsea Green Publishing, 2008. 240p.
 MORECROFT, J. D. W. Strategic modelling and business dynamics: A feedback systems approach Chichester: Wiley 2007.
 PRUYT, E. Small System Dynamics Models for Big Issues: Triple Jump towards Real-World Complexity. Delft: TU Delft Library, 324p. 2013.
 STERMAN, J. D. Business dynamics. Systems thinking and modeling for a complex world. Boston: McGraw Hill Higher Education, 1008p. 2000.
 WARREN, K. Strategic Management Dynamics. Chichester: John Wiley and Sons, 2008.

12. ALUNOS ESPECIAIS

Deverão preencher formulário de acordo com as regras do PPGEP