



I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS | | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
|---------|-----------------------|---------------------------|----------|--------------------------------|
| | | TEÓRICAS | PRÁTICAS | |
| DEC7523 | Modelagem e Simulação | 2 | 2 | 72 |

| HORÁRIO | | MODALIDADE |
|----------------------------|----------------------------|------------|
| TURMAS TEÓRICAS | TURMAS PRÁTICAS | Presencial |
| 05655-3.1420, 05655-5.1420 | 05655-3.1420, 05655-5.1420 | |

II. PROFESSOR MINISTRANTE

Prof. Gerson Luiz Camillo

E-mail: gerson.camillo@ufsc.br

Horário de atendimento: quarta-feira das 08:20 às 09:30

Local: sala 322 ou a combinar durante agendamento entre professor e aluno(s)

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO [Campus Araranguá]

ENGENHARIA DE ENERGIA [Campus Araranguá]

V. JUSTIFICATIVA

Importante disciplina para o curso de Engenharia da Computação, pois introduz aos acadêmicos aos conceitos básicos de modelagem e simulação de sistemas para aplicações científicas.

VI. EMENTA

Introdução à simulação. Propriedades e classificação dos modelos de simulação. Geração de números aleatórios. Noções básicas em teoria dos números. Geração e teste. Distribuições clássicas contínuas e discretas. Simulação de sistemas discretos e de sistemas contínuos. Verificação e validação de modelos. Técnicas estatísticas para análise de dados e de resultados de modelos de simulação. Simulação de sistemas simples de filas. Simulação de sistemas de computação.

VII. OBJETIVOS

Objetivos Gerais:

Proporcionar aos alunos um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos sobre as técnicas e métodos associados à modelagem analítica e simulação de sistemas.

Objetivos Específicos

- Desenvolver de forma básica os conceitos de modelagem e simulação contínua;
- Aprofundar os conceitos relacionados a modelagem e simulação discreta;
- Capacitar os alunos a modelar sistemas discretos em uma ferramenta de simulação;
- Desenvolver um projeto de simulação discreta com os alunos.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE 1: Introdução à simulação

- Introdução à simulação
- Propriedades e classificação dos modelos de simulação
- Simulação de sistemas de computação
- Simulação de Sistemas Contínuos

UNIDADE 2: Ferramentas matemáticas de auxílio à simulação

- Geração de números aleatórios
- Noções básicas em teoria dos números
- Geração e teste

- Distribuições clássicas contínuas e discretas

UNIDADE 3: Simulação de Sistemas Discretos

- Simulação de sistemas discretos
- Técnicas estatísticas para análise de dados e de resultados de modelos de simulação
- Simulação de sistemas simples de filas
- Verificação e validação de modelos discretos

IX. COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

Conceber, especificar, projetar, construir, testar, verificar e validar sistemas de computação. Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema e, desenvolver os respectivos modelos de simulação discreta. Após usar métricas e ferramentas para validar o modelo e avaliar o seu desempenho.

X. METODOLOGIA DE ENSINO/DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. A disciplina será ministrada com aulas expositivas fornecendo os componentes teóricos. Material de apoio e complementar postado no Moodle. Desenvolvimento de trabalhos e exercícios;

2. Atividades práticas em laboratório usando ferramentas de simulação.

Requisitos de infraestrutura necessários para ministrar as aulas:

- Sala de aula, quadro e projetor multimídia;
- Ambiente Virtual de Aprendizagem – Moodle; e
- Disponibilidade de um laboratório de informática para atividades práticas.

XI. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento escolar compreenderá frequência e aproveitamento nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, no mínimo a 75% das mesmas (Frequência Suficiente - FS), ficando nela reprovado o aluno que não comparecer a mais de 25% das atividades (Frequência Insuficiente – FI). A nota mínima para aprovação na disciplina será $MF \geq 6,0$ (seis) e Frequência Suficiente (FS). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/Cun/1997).

O aluno com Frequência Suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre MF entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = (MF+REC)/2$$

Ao aluno que não efetuar as avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

Para que se possa fazer uma análise entre o plano ensino apresentado e os resultados efetivos de aprendizagem dos alunos, a avaliação será contínua e qualitativa, ou seja, todas as atividades desenvolvidas pelos estudantes serão consideradas como instrumento de avaliação. Os critérios de avaliação serão: domínio do conhecimento, realização das atividades, interatividade com o professor e entrega dos trabalhos propostos. As atividades enviadas servirão como um diagnóstico da aprendizagem e servirão para direcionar a atividade de ensino orientando os próximos passos a serem trabalhados. Mediante o acompanhamento sistemático, àqueles alunos que, mesmo assim, apresentarem dificuldades serão atendidos para sanarem as suas necessidades.

Será realizada uma prova escrita, três trabalhos e um projeto final prático:

Prova Teórica (P1) será referente aos conteúdos de todas as unidades da parte teórica da disciplina.

Trabalho (T1) referente aos conteúdos da unidade 2.

Trabalho prático de simulação manual (T2) referente aos conteúdos da unidade 3.

Trabalhos práticos (T3) em simulação discreta usando a ferramenta ARENA. É um programa de código fechado, mas que a Rockwell e a Paragon distribuem na forma de uma licença estudante (acadêmico gratuito) para estudantes após um registro nos sítios..

O projeto final (PF) será desenvolvido sobre um caso real usando as ferramentas aprendidas no curso.

A média Final (MF) será calculada da seguinte forma: $MF = (P1)*0,2 + (T1+T2+T3)/3*0,6 + (PF)*0,2$

Observações:

a) Avaliação de recuperação: não há avaliação de recuperação nas disciplinas de caráter prático que envolve atividades de laboratório (Res.17/CUn/97).

b) Nova avaliação: o aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória.

c) Complementação de carga horária: a complementação da carga horária da disciplina ocorrerá da seguinte forma: (i) a Semana de

Integração Acadêmica será contabilizada como dias letivos, conforme calendário acadêmico de 2022; e (ii) serão solicitados trabalhos de carácter prático-teórico para complementação de carga horária da disciplina.

XII. CRONOGRAMA TEÓRICO/PRÁTICO

| AULA (semana) | DATA | ASSUNTO |
|---------------|-------------------------|--|
| 1 | 25/08/2022 a 27/08/2022 | Apresentação e discussão do plano de ensino. Introdução à simulação e a modelagem de sistemas. |
| 2 | 29/08/2022 a 02/09/2022 | Propriedades e classificação dos modelos de simulação de sistemas de computação. |
| 3 | 05/09/2022 a 10/09/2022 | Propriedades e classificação dos modelos de simulação. Simulação de sistemas contínuos - Verificação e validação de modelos contínuos. Atividades de fixação. |
| 4 | 12/09/2022 a 17/09/2022 | Semana Acadêmica. |
| 5 | 19/09/2022 a 24/09/2022 | Noções básicas em teoria dos números e geração de números pseudo aleatórios. Geração e teste. Atividade de programação com números aleatórios. |
| 6 | 26/09/2022 a 01/10/2022 | Técnicas estatísticas para análise de dados e de resultados de modelos de simulação. Simulação manual com tabelas de simulação. Apresentação do T1. |
| 7 | 03/10/2022 a 08/10/2022 | Simulação manual com tabelas de simulação. |
| 8 | 10/10/2022 a 15/10/2022 | Simulação de sistemas discretos, modelagem de sistemas - uso do Arena. Instalação e configuração através de vídeo. Instalar o ARENA. |
| 9 | 17/10/2022 a 22/10/2022 | Distribuições clássicas contínuas e discretas e uso do Arena - Input Analyzer. Simulações práticas no ARENA. Apresentação trabalho de simulação prática manual (T2). |
| 10 | 24/10/2022 a 29/10/2022 | Avaliação (P1: Unidade 1, 2 e 3) Modelagens no Arena. Listas de exercícios práticos. |
| 11 | 31/10/2022 a 05/11/2022 | Análise estatística dos resultados através do Arena – Output Analyzer. |
| 12 | 07/11/2022 a 12/11/2022 | Entrega do trabalho prático no Arena (T3). |
| 13 | 14/11/2022 a 19/11/2022 | Verificação e validação de modelos. |
| 14 | 21/11/2022 a 26/11/2022 | Gerenciamento de filas e parâmetros de modelagem. |
| 15 | 28/11/2022 a 03/12/2022 | Proposta de modelagem de um sistema real. |
| 16 | 05/12/2022 a 10/12/2022 | Experimentação fatorial. |
| 17 | 12/12/2022 a 17/12/2022 | Revisão da proposta e andamento da modelagem do sistema real (PF). Apresentação do PF. |
| 18 | 19/12/2022 a 23/12/2022 | REC. Prova de Recuperação. Divulgação de Notas. |

Obs: O calendário está sujeito a pequenos ajustes de acordo com as necessidades das atividades desenvolvidas.

XIII. Feriados previstos para o semestre 2022.2:

| DATA | |
|--------------------|---|
| 07/07/2022 | Independência do Brasil |
| 12/10/2022 | Nossa Senhora Aparecida |
| 28/10/2022 | Dia do Servidor Público (Lei n. 8.112 – Art. 236) |
| 02/11/2022 | Finados |
| 15/11/2022 | Proclamação da República |
| 9, 10 e 11/12/2022 | Dias reservados ao Vestibular 2023 |

XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- FREITAS FILHO, Paulo José de. **Introdução à modelagem e simulação de sistemas com aplicações em Arena**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008. 372 p. ISBN 9788575022283. Capítulos 1, 3 e 4 disponibilizados na Comunidade do Moodle, cedidos pelo autor que também é professor da UFSC).
- Arena ®. **Reference Manual**. Disponível em: <<http://www.rockwellautomation.com/support/>>. Acessado em 26 de abril de 2021.
- RAMÓN, J.; CHÁVEZ, A. **Modelagem e simulação computacional de processos produtivos: o caso da cerâmica vermelha de campos dos goytacazes**, André Peres Aaragão. Projeto de mestrado do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), 2011. (Disponível em https://uenf.br/posgraduacao/engenharia-de-producao/wp-content/uploads/sites/13/2013/04/DISSERTACAO_FINAL1.pdf Acessado em 26 de abril de 2021.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- GARCIA, Claudio. **Modelagem e simulação de processos industriais e de sistemas eletromecânicos**. 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: EDUSP, 2005. 678 p. (Acadêmica ; 11). ISBN 9788531409042.

- 2 MARIN, Jean-Michel; ROBERT, Christian P. **Bayesian Core: A Practical Approach to Computational Bayesian Statistics**. New York: Springer Science+Business Media, LLC, 2007. (Springer Texts in Statistics, 1431-875X). (Online: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-38983-7>)
- 3 HOLLAND, John M. **Designing mobile autonomous robots**. Amsterdam: Elsevier, 2004. xv, 335 p. ISBN 9780750676830.
- 4 TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística: atualização da tecnologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2013. xxviii, 707 p. ISBN 9788521622062.
- 5 RABELO, R. J. **Manual do Arena 9.0** – Disciplina DAS5313-Avaliação de Desempenho de Sistemas. Material disponibilizado na comunidade do Moodle.

Os livros acima citados constam na Biblioteca Universitária e Setorial de Araranguá. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, via sistema Moodle.

Prof. Gerson Luiz Camillo

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso em: ___/___/_____

Coordenador do Curso