|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| http://www.conti-online.com/generator/www/com/en/continental/gee/themes/img/logo_brazil_uv,property=original.jpg | | PLANO DE ENSINO - PARCIAL | | | |
| Curso*:* ***Engenharia Mecânica*** | | | | Ano Letivo: ***2º/2020*** |
| Professores: ***Jayme Pinto Ortiz / Raul Gonzalez Lima*** | | | | |
| Nome da Disciplina: ***Técnicas Experimentais e Computacionais em***  ***Biomecânica e Sistemas Vasculares*** | | | | Turma: **01**  Sigla: ***PME 3534*** |
| Carga Horária: **4h/semana** | Aulas: ***Teóricas / Práticas*** | | Série*:* ***10º Período*** | |

**Objetivos:**

|  |
| --- |
| Expor aos alunos técnicas experimentais e computacionais que podem ser utilizadas em biomecânica, em particular, na análise de sistemas vasculares. |

**Disciplinas Relacionadas:**

|  |  |
| --- | --- |
| PME 2533  PME 2531 | Introdução à Biomecânica  Mecânica dos Fluidos Aplicada a Escoamentos Vasculares |

**Contribuição da disciplina para a formação do aluno:**

|  |
| --- |
| Possibilitar ao aluno o uso de ferramentas experimentais e computacionais, em particular o uso das técnicas de volumes e elementos finitos, aplicadas a análise de sistemas vasculares. |

**Planejamento da Disciplina:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Data** | **Conteúdo** |
| 19/08 | INTRODUÇÃO: Apresentação do Curso.  Noções Básicas do Sistema Circulatório: O Escoamento Sanguíneo através do Sistema Circulatório. Noções do Funcionamento do Coração. Conceito de Sístole e Diástole. Artérias e Veias. Noções sobre Circulação Sistêmica e Pulmonar. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 21/08 | Introdução à Mecânica do Contínuo. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 26/08 | Introdução a Dinâmica dos Fluidos Computacional (DFC): Aspectos Gerais, Escoamento de Fluidos, Etapas para Solução Numérica, Interpretação de Resultados da Simulação, Verificação e Validação do Simulador, Programas para DFC, Aspectos Históricos da DFC, Leituras Sugeridas. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 28/08 | Leis Constitutivas do Contínuo. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 02/09 | Equações Diferenciais Parciais – Leis de Conservação do Movimento Fluido e Condições de Contorno: Equação da Conservação da Massa (continuidade), Equação da Quantidade de Movimento (Navier-Stokes), e Equação da Energia. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 04/09 | Método dos Elementos Finitos - MEF, Equivalência da Formulação Forte e Formulação Fraca. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 09/09 | Método dos Volumes Finitos para Problemas de Convecção-difusão. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 11/09 | MEF geração de malha e funções de interpolação. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 16/09 | Método dos Volumes Finitos para Problemas de Convecção-difusão. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 18/09 | Exemplo de Aplicação do MEF. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 23/09 | Método dos Volumes Finitos para Problemas de Convecção-difusão. Apresentação de trabalho. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 25/09 | Exemplo de Aplicação do MEF, Elaboração do Código. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 30/09 | Exercícios. Técnicas Numéricas para Problemas de Convecção e Difusão. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 02/10 | Exemplo de Aplicação do MEF, Elaboração do Código. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 07/10 | Construção da geometria. Misturador de Fluxo. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 09/10 | Exemplo de Aplicação do MEF, Elaboração do Código. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 14/10 | Construção da malha. Misturador de Fluxo. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 16/10 | Exemplo de Aplicação do MEF, Elaboração do Código. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 21/10 | Simulação. Misturador de Fluxo. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 23/10 | Exemplo de Aplicação do MEF, Elaboração do Código. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 04/10 | Simulação. A definir. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 30/10 | Exemplo de Aplicação do MEF, Elaboração do Código, Teste de código. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 11/11 | Exemplo de Simulação de Escoamento em Válvulas Cardíacas. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 06/11 | Eletromiografia. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 18/11 | Exemplo de Simulação de Escoamento em Fístula Arteriovenosa. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 13/11 | Eletromiografia. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 25/11 | Exemplo de Simulação de Aneurisma com Pulso. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 20/11 | Tomografia por Impedância Elétrica. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 03/12 | A definir. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 27/11 | Tomografia por Impedância Elétrica. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 09/12 | Avaliações Finais. **Prof. Jayme Ortiz** |
| 04/12 | Avaliações Finais. **Prof. Raul Gonzalez** |
| 16/12 | Avaliações Finais e Fechamento do Curso. |
| 11/12 | Avaliações Finais e Fechamento do Curso. |

**Recursos Necessários:**

|  |
| --- |
| Material didático. Plataforma Stoa Moodle. Microcomputador. Software. |

**Critério de Avaliação:**

|  |
| --- |
| MF = ((0.4 \* PA\_O + 0.6 \* SA\_O) + (0.5 \* EP\_R + 0.5 \* AE\_R)) / 2.  Onde:  MF – Média Final;  PA\_O = Primeira Avaliação Ortiz;  SA\_O = Segunda Avaliação Ortiz;  EP\_R = Exercício Programa Raul;  AE\_R = Avaliação Escrita Raul. |

**Bibliografia Básica:**

|  |
| --- |
| FORTUNA, A. O.; Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos – Conceitos Básicos e Aplicações. 1ª ed, São Paulo: Edusp – Editora da Universidade de São Paulo, 2000. |

**Bibliografia Complementar:**

|  |
| --- |
| VERSTEEG, H.K. & MALALASEKERA, W.; An Introduction to Computacional Fluid Dynamics – The Finite Volume Method. 1ª ed, New York: Longman Scientific & Technical, 1995. |