|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **PLANO DE ENSINO** |  |
| **Código** | **Disciplina** | **Créditos** |
| **OCE410027** | **Tópicos Especiais – Fundamentos de Métodos Numéricos em Mecânica dos Fluidos** | **2** |

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETIVO:** | Introduzir os fundamentos gerais dos métodos numéricos para resolução de problemas de escoamentos de fluidos, com enfoque no Métodos de Volumes Finitos |

|  |  |
| --- | --- |
| EMENTA: | Classes de métodos disponíveis; Dedução das equações de conservação com enfoque para aplicação em métodos numéricos; Classificação das equações de conservação: Problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos. Aspectos Matemáticos das Equações de Conservação; Visão geral dos Métodos Numéricos para resolução de EDPs; Representação em Diferenças Finitas; Métodos de Volumes finitos;  |

|  |  |
| --- | --- |
| **PROFESSOR RESPONSÁVEL:** | **Emilio E. Paladino** |
| **Turma** | **Nível** | **Horário** |
| UNICA | Mestrado / Pós-Graduação em Oceanografia | Terças e quarta (15:30 as 18:00)Sala de aula da Fundação CERTIInicio 19/05 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO** |  |

1. **Introdução (4 h)**
	1. Classes de métodos disponíveis;
	2. Aplicações de CFD. Possibilidades e limitações dos métodos.
	3. Dedução das equações de conservação com enfoque para aplicação em métodos numéricos;
	4. Problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos. Métodos para a Equação da Onda
	5. Métodos para Equação do Calor (1D)
	6. Aspectos Matemáticos das Equações de Conservação
2. **Introdução aos Métodos Numéricos para resolução de EDPs (10 h)**
	1. O método numérico.
	2. Métodos de Discretização
	3. O Método dos Resíduos Ponderados
	4. Métodos de Solução. Volumes Finitos. Conservatividade.
	5. Erros de Truncamento, Arredondamento e de Discretização
	6. Consistência, Estabilidade e Convergência
	7. Critérios de Convergência
	8. Considerações de Estabilidade.
	9. Métodos de Solução do Sistema Linear resultante
3. **Método de Volumes finitos (6 h)**
	1. Aproximação das Integrais de Superfície
	2. Aproximação das Integrais de Volume
	3. Funções de Interpolação
	4. Interpolação Upwind
	5. Diferenças Centrais (CDS)
	6. Métodos de alta ordem
4. **Aplicação das Condições de contorno (4 h)**
	1. Condições de Dirichlet, von Newmann e Mistas.
5. **Acoplamento Pressão/Altura – Velocidade (2 h)**
	1. Visão geral dos métodos e sua necessidade. Métodos Segregados e Acoplados. Métodos Implícitos, Explícitos e Semi-implícitos.
6. **Aplicações (4 h)**
	1. Aplicações a problemas de modelagem de escoamentos em bacias, dispersão de poluentes etc. com análise, apresentação e discussão de artigos científicos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **BIBLIOGRAFIA** |  |

BÁSICAS

* C.R. Maliska “Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Compu-tacional”, LTC, 2004.
* Fletcher, C.A.J., Computational Techniques for Fluid Dynamics. Vol. 1: Fundamental and General Techniques, Springer-Verlag, 2a Ed., 1990
* Ferziger, J. H. & Peric, M., Computational Methods for Fluid Dy-namics, Springer-Verlag, 3 Edição, 2001,

COMPLEMENTARES

* J.C. Tannehill, D.A. Anderson & R.H. Pletcher, “Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer”, 2nd Edition, Taylor & Francis, 1997.
* H.K. Versleeg, & W. Malalalekera, “An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method”, Prentice Hall, 1995.
* C.A.J. Fletcher, “Computational Techniques for Fluid Dynamics, Vol 1, Springer-Verlag, 1991.
* S.V. Patankar, “Numerical Heat Transfer and Fluid Flow”. Taylor & Francis, 1980.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **METODOLOGIA** |  |

Aulas teóricas expositivas , resolução de exercícios que consistirão na dedução e discretização das equações de governo e sua respectiva implementação computacional.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **AVALIAÇÃO** |  |

A avaliação será realizada levando-se em consideração:

* Participação em sala de aula
* Leitura e apresentação de artigo científico
* Resolução das listas de exercícios que consistirão na Implementação computacional dos problemas de interesse e apresentação em sala de aula.