

**UFRJ: Informações sobre Concurso para Docente**

Centro	Unidade Acadêmica	Departamento / Programa / Curso	Setorização	Regime de Trabalho	Classe	Titulação	Vagas Ofertadas	
<i>de Tecnologia</i>	<i>COPPE</i>	Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	40h - DE	Adjunto - A	Graduação em Engenharia Doutorado em Engenharia	1	
<b>(1) Etapas de Provas</b>	Escrita	Art. 43 a 53 da Resolução 12/2014 do CONSUNI.						
	Didática	Art. 55 da Resolução 12/2014 do CONSUNI.						
	Prática (facultativa)	Art. 56 da Resolução 12/2014 do CONSUNI.			HAVERÁ PROVA PRÁTICA			
	Títulos	Art. 60 da Resolução 12/2014 do CONSUNI.						
	Arguição de Memorial	Art. 54 da Resolução 12/2014 do CONSUNI .						
	Conferência (apenas para o cargo de Titular)	Art. 57 e 58 da Resolução 12/2014 do CONSUNI.						
<b>(2) Conteúdos Programáticos</b>	<p>1. Termodinâmica: Energia e a Primeira Lei. Propriedades e estado termodinâmico. Estados de substâncias simples. Análise energética de sistemas termodinâmicos. Entropia e a Segunda Lei. Consequências da Segunda Lei. Exergia e Irreversibilidade. Termodinâmica de misturas reativas.</p> <p>2. Condução do Calor: Equação diferencial da condução do calor. Condições de contorno. Formulação matemática. Parâmetros concentrados. Funções ortogonais. Problemas de valor de contorno e séries de Fourier. Separação de variáveis nos sistemas de coordenadas retangulares, cilíndricos e esféricos. Solução da equação da difusão para domínios infinitos e semi-infinitos. Transformada Integral Clássica aplicada à solução de problemas difusivos.</p> <p>3. Convecção e Mecânica dos Fluidos: Equações de conservação da massa, quantidade de movimento, energia e espécies. Análise dimensional e semelhança. Soluções analíticas clássicas. escoamento em dutos. escoamento Externo. Convecção natural. Condensação em filme. Ebulição e condensação convectiva. escoamento bifásico.</p> <p>4. Radiação: Fundamentos da radiação térmica. Leis básicas e características de superfícies opacas, gases, sólidos, líquidos e partículas. Propriedades de superfícies reais. Fatores de forma.</p> <p>5. Álgebra Linear: Espaços vetoriais; subespaços, bases, transformações lineares, núcleo e imagem, soma direta e projeção, matriz de uma transformação linear, eliminação, produto interno. Subespaços invariantes, operadores auto-adjuntos, operadores ortogonais, operadores normais, tópicos matriciais, formas quadráticas, determinantes. O polinômio característico. Espaços vetoriais complexos.</p> <p>6. Equações Diferenciais Parciais de 1ª Ordem: O problema de Cauchy, solução geral, propagação de singularidades, equações semilineares de 2ª ordem; classificação, formas canônicas e curvas características, equação da onda. Separação de variáveis e séries de Fourier, equação de Laplace, equação de Calor, Transformada de Fourier e identidades de Green, Princípios do Máximo e Teoremas de Unicidade.</p> <p>7. Mecânica dos Fluidos e Transmissão de Calor Computacional:</p> <p>7.1. Conceitos Básicos: Equações de conservação de grandezas escalares e vetoriais. Componentes de um método de solução numérica; método de discretização, malha de discretização, aproximações finitas, métodos de solução, critérios de convergência. Propriedades dos métodos numéricos de solução; consistência, estabilidade, convergência, esquemas conservativos, resultados delimitados. Métodos das diferenças finitas; formulação via séries de Taylor, interpolação polinomial e método integral. Método dos</p>							

	<p>volumes finitos; equações de conservação e forma integral, aproximações de integrais de superfície e de integrais de volume. Práticas de interpolação; interpolação à montante (upwind), aproximação linear (centrada), upwind de 2ª ordem (QUICK), esquemas de alta ordem, WUDS, leis de potência (power law). Esquemas TVD (Variação Total Decrescente)</p> <p>7.2. Introdução ao escoamento turbulento: Equações de Navier Stokes média de Reynolds, modelos clássicos; comprimento de mistura, k-epsilon, RNG k-epsilon, Wilcox k-omega e SST k-omega, introdução a simulação de grandes vórtices (LES) e simulação numérica direta (DNS).</p> <p>7.3. Algoritmos para a solução do acoplamento pressão-velocidade; malhas defasadas, malhas colocadas, algoritmo, SIMPLE, SIMPLER, SIMPLEC e PISO.</p> <p>7.4. Solução de sistemas de equações algébricas esparsos; algoritmo usando matrizes tridiagonais (TDMA), métodos de Jacobi, Gauss Seidel e SOR, Técnicas multigrades (Multigrid), ciclos multigrids. Geração de malhas e o método multigrid.</p> <p>7.5. Simulação Numérica Escoamentos Compressíveis; equações de Euler unidimensional, integração do fluxo convectivo e estabilidade, ondas de choque e soluções fracas, reconstrução, esquemas upwind modificados para equações modificadas, métodos de Godunov, métodos de partição do fluxo, métodos TVD.</p>
<b>(3) Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. C. Reynolds e H. C. Perkins, Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill, 1970.</li> <li>2. Y.A. Cengel, M.A. Boles, Thermodynamics: An Engineering Approach, 8th edition, 2014.</li> <li>3. A. Bejan, Advanced Engineering Thermodynamics, 4th edition, Wiley, 2016.</li> <li>4. D.W. Hahn e M.N. Ozisik, Heat Conduction, 3<sup>rd</sup> edition, John Wiley, 2012.</li> <li>5. L.C. Burmeister, Convective Heat Transfer, 2nd edition, Wiley Interscience, 1993.</li> <li>6. F. M. White, Viscous Fluid Flow, 3rd edition, Tata McGraw Hill, 2011.</li> <li>7. J.R. Howell e M.P. Menguc, Thermal Radiation Heat Transfer, 6th edition, CRC Press, 2015.</li> <li>8. Elon Lages Lima – Álgebra Linear- 9a Edição Editora Impa Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2016</li> <li>9. Valéria Iório - EDP Um curso de Graduação – 4a Edição Editora IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2016</li> <li>10. Karl E. Gustafson – Introduction to Partial Differential Equations and Hilbert Space Methods 3rd Ed. Dover Publications, Inc. 1999</li> <li>11. J. C. Tannehill, D. A. Anderson e R. H. Pletcher - Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer - CRC Press 3rd Ed. 2013</li> <li>12. C. Hirsch - Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer - John Wiley &amp; Sons 2nd Ed -2007</li> <li>13. J.H. Ferziger e M. Perić - Computational Methods for Fluid Dynamics – Springer 3rd Ed. 2002</li> <li>14. H.K. Versteeg e W. Malalasekera - An Introduction to Computational Fluid Dynamics The Finite Volume Method Prentice Hall 2nd Ed. 2007</li> <li>15. G.H. Golub e C.F. Van Loan, Matrix Computations, 4th edition, Johns Hopkins University Press, 2012.</li> <li>16. D.D. Knight – Elements of Numerical Methods for Compressible Flow – Cambridge 2006</li> </ol>
<b>Observações:</b>	
<p><b>1</b> - As etapas de provas estão em conformidade com a Resolução nº 11/2010 do CONSUNI. A etapa "Prova Prática" é facultativa, portanto, se for aplicada, deverá ser preenchida a Sistemática de Realização da Prova Prática, contendo os procedimentos de sua realização, conforme exemplo apresentado no campo destinado à Prova Prática. As demais etapas já possuem os procedimentos descritos nos artigos indicados, conforme consta na Resolução nº 11/2010.</p>	
<p><b>2</b> - O conteúdo programático refere-se aos pontos de avaliação para a vaga/setor em questão. Eles devem ser apresentados enumerados item a item, conforme exemplo apresentado no campo destinado ao conteúdo programático.</p>	
<p><b>3</b> - A bibliografia indicada, se houver, deverá ser apresentada enumerada item a item, conforme exemplo apresentado no campo destinado à bibliografia.</p>	