



Disciplina	
Programa	[003] - (PPGEM) Programa De Pós-Graduação Em Engenharia Mecânica E De Materiais
Código	PMS02 Nome ANÁLISE NUMÉRICA APLICADA
Ementa em português	Ementa: Conceitos gerais: (1) Problemas de valor de contorno, Classificação de equações de segunda ordem, Teoria de convergência, Equações bidimensionais do Calor e da Onda. (2) Equações diferenciais parciais elípticas: Formulação fraca do problema de Poisson (Soluções clássicas, Formulação fraca, Problema de minimização), Análise funcional elementar (Teorema da representação de Riesz, Operadores Lineares e Funcionais, Lema de Lax Milgram, Convergência Fraca), Espaços de Sobolev (Integral de Lebesgue e Espaços L_p , Regularização, Espaços de Sobolev, Traços e o Subespaço $W_{1,p}D$, Imersões de Sobolev), Soluções Fracas (Existência e Unicidade, Aproximação de Galerkin, Regularidade), (3) Método de Elementos Finitos: Interpolação com Elementos Finitos (Elementos Finitos, Lema de Bramble Hilbert, Transformações Afins, Estimativa de Interpolação, Famílias Afins), P1-Aproximação do Problema de Poisson (P1-Método de Elementos Finitos, Estimativas de Erro, Princípio do Máximo Discretizado, Quadraturas, Aproximação do Contorno, Desigualdades Discretizadas), Implementação dos Métodos P1 e P2 (P1-Método, Refinamento Uniforme, Taxas de Convergência Experimentais, P2-Método Isoparamétrico), P1-Aproximação das Equações de Evolução (Equação do Calor, Equação da Onda, Implementações), (4) Técnicas de Resolução Local: Resolução Local de Singularidades de Quina (Singularidades de Quina, Graded Grids, Approximation em Malhas Graduadas, Realizações), Controle de Erro e Adaptividade (Desigualdades Locais, Quasi-Interpolação, Estimativa de Erro A Posteriori, Eficiência, Refino Adaptativo de Malha, Estimativa de Erro sem Constate, Implementação), Convergência e Quasioptimalidade (Redução Estrita do Erro, Quasi-Interpolante de Scott Zhang, Confiabilidade Localizada Discreta, Convergência Geral, Malhas Quasi-ótimas), Adaptividade para Equação do Calor (Estimativa de Erro, Limites Residuais, Passo de Tempo Adaptativo, Egrossamento da Malha, Reconstrução Elíptica Reconstruction, Reconstruç
Ementa em inglês	Syllabus: General Concepts: (1) Boundary Value Problems, Classification of Second-Order Equations, Abstract Convergence Theory, Two-Dimensional Heat and Wave Equation. (2) Elliptic Partial Differential Equations: Weak Formulation of the Poisson Problem (Classical Solutions, Weak Formulation, Minimization Problem), Elementary Functional Analysis (Riesz Representation Theorem, Linear Operators and Functionals, Lax Milgram Lemma, Weak Convergence), Sobolev Spaces (Lebesgue Integral and L_p Spaces, Regularization, Sobolev Spaces, Traces and the Subspace $W_{1,p}D$, Sobolev Embeddings), Weak Solutions (Existence and Uniqueness, Galerkin Approximation, Regularity), (3) Finite Element Method: Interpolation with Finite Elements (Finite Elements, Bramble Hilbert Lemma, Affine Transformations, Interpolation Estimate, Affine Families), P1-Approximation of the Poisson Problem (P1-Finite Element Method, Error Estimates, Discrete Maximum Principle, Quadrature, Boundary Approximation, Discrete Inequalities), Implementation of P1- and P2-Methods (P1-Method, Uniform Refinement, Experimental Convergence Rates, Isoparametric P2-Method), P1-Approximation of Evolution Equations (Heat Equation, Wave Equation, Implementations), (4) Local Resolution Techniques: Local Resolution of Corner Singularities (Corner Singularities, Graded Grids, Approximation on Graded Grids, Realization), Error Control and Adaptivity (Local Inequalities, Quasi-Interpolation, A Posteriori Error Estimate, Efficiency, Adaptive Mesh Refinement, Constant-Free Error Estimation, Implementation), Convergence and Quasioptimality (Strict Error Reduction, Scott Zhang Quasi-Interpolant, Discrete Localized Reliability, General Convergence, Quasioptimal Meshes), Adaptivity for the Heat Equation (Abstract Error Estimate, Residual Bounds, Adaptive Time-Stepping, Mesh Coarsening, Elliptic Reconstruction, Crank Nicolson Reconstruction).
Bibliografia	1. D. Braess, Finite Elemente, Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie, Springer-Verlag, 2003. 2. P.G. Ciarlet, The finite element method for elliptic problems, Classics in applied mathematics 40, SIAM, North-Holland, 2002. 3. S.C. Brenner, L.R. Scott, The Mathematical Theory of Finite Element Methods, 3rd edition, Springer-Verlag, 2008. 4. P.G. Ciarlet, J.L. Lions, The handbook of numerical analysis, vol. II, Elsevier, 2003. 5. P.G. Ciarlet, J.L. Lions, The handbook of numerical analysis, vol. IV,

	Elsevier, 1996. 6. A. Ern, J.-L. Guermond. Theory and practice of finite elements, Applied Mathematical Sciences, 159, Springer (2004). 7. S. Bartels, Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Texts in Applied Mathematics, 64, Springer (2016).				
Modo de avaliação	Nota/Conceito E Frequência				
Modelo de Disciplina	Curricular				
Nr. de créditos	3	Nr. de aulas semanais	4	Carga horária	45
Área(s) de concentração	<p>Doutorado</p> <ul style="list-style-type: none"> Mecânica Dos Sólidos <p>Mestrado Acadêmico</p> <ul style="list-style-type: none"> Mecânica Dos Sólidos 				