

|  |                      |                                    |                                 |                    |                      |
|--|----------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>DISCIPLINA(PPEF0019):</b>   |                      | <b>DINÂMICA NÃO LINEAR</b>         |                                 |                    |                      |
| <b>OBRIGATORIA</b><br>( ) SIM ( X ) NÃO  | <b>CARGA HORÁRIA</b> |                                    |                                 |                    | <b>CRÉDITOS</b><br>4 |
|  | <b>TEÓRICA</b><br>60 | <b>PRÁTICA</b><br>0                | <b>EAD/SEMI-PRESENCIAL</b><br>- | <b>TOTAL</b><br>60 |                      |
| <b>PRÉ-REQUISITO:</b>  |                      | SEM PRÉ-REQUISITO                  |                                 |                    |                      |
| <b>ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:</b>   |                      | ( X ) OPTOELETRÔNICA ( ) MATERIAIS |                                 |                    |                      |
| <b>NÍVEL:</b> MESTRADO   |                      |                                    |                                 |                    |                      |
| <b>EMENTA:</b>   |                      |                                    |                                 |                    |                      |
| <p>SISTEMA DINÂMICOS NÃO LINEARES, CONCEITOS FUNDAMENTAIS, PONTOS DE EQUILÍBRIO, CONCEITOS DE ESTABILIDADE, FLUXOS BI-DIMENSIONAIS, MÉTODOS DE RESOLUÇÃO DAS EQUAÇÕES DE MOVIMENTO. MOVIMENTOS PERIÓDICOS E MÉTODOS DE ANÁLISE, MOVIMENTOS QUASI-PERIÓDICO, SISTEMAS CAÓTICOS, APLICAÇÃO A VIBRAÇÕES DE ESTRUTURAS.</p>  |                      |                                    |                                 |                    |                      |
| <b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>  |                      |                                    |                                 |                    |                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- SISTEMA DINÂMICOS NÃO LINEARES: definição, causas de não linearidade, exemplos de sistemas não lineares.</li> <li>- CONCEITOS FUNDAMENTAIS: Sistemas discretos e sistemas contínuos no tempo, sistemas não autônomos e sistemas autônomos, espaço de fase. Existência e unicidade de soluções.</li> <li>- PONTOS DE EQUILÍBRIO: centros, nós, focos e pontos sela, Ciclos limite, Linearização de sistemas não lineares (teorema de Hartman-Grobman).</li> <li>- CONCEITOS DE ESTABILIDADE: estabilidade de Lyapunov, estabilidade assintótica, estabilidade de Poincaré, Conceito de bifurcação, Bifurcações em soluções de equilíbrio,</li> <li>- FLUXOS BI-DIMENSIONAIS: teorema de Poincaré-Bendixson e critério de Bendixson</li> <li>- MÉTODOS DE RESOLUÇÃO DAS EQUAÇÕES DE MOVIMENTO: Métodos de perturbação. Método da expansão direta, Método das escalas múltiplas, Método de balanceamento dos harmônicos, Integração numérica no tempo, Método do disparo, Método de Continuação.</li> <li>- MOVIMENTOS PERIÓDICOS E MÉTODOS PARA ANALISAR MOVIMENTOS: Definição. História temporal. Plano de fase. Espectro de Fourier. Mapa de Poincaré. Teoria de Floquet. Bifurcações de soluções periódicas.</li> <li>- MOVIMENTOS QUASI-PERIÓDICO: Definição. História temporal, plano de fase, espectro de Fourier e mapa de Poincaré.</li> <li>- SISTEMAS CAÓTICOS: Definição. Caminhos para o caos. Expoentes de Lyapunov.</li> <li>- APLICAÇÃO A VIBRAÇÕES DE ESTRUTURAS: Equações do movimento de estruturas a vibrar com grandes deslocamentos, Modos não lineares de vibração ( variação da forma modal e da frequência natural de vibração), Fenômeno de ressonância interna e Análise experimental.</li> </ul> |                      |                                    |                                 |                    |                      |
| <b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>  |                      |                                    |                                 |                    |                      |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ali Hasan Nayfeh, Applied nonlinear dynamics, Willey. 2004.</li> <li>2. Jon Juel Thomsen, Vibrations and stability, Springer-Verlag, 2003.</li> <li>3. H. K. Khalil, Nonlinear Systems, 3rd ed, Prentice Hall, 2001.</li> <li>4. S. Sastry, Nonlinear Systems: Analysis, Stability and Control, Springer, 1999.</li> </ol>   |                      |                                    |                                 |                    |                      |
| <b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b>  |                      |                                    |                                 |                    |                      |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Seydel, Practical Bifurcation and Stability Analysis: From Equilibrium to Chaos, 2nd ed, Springer Verlag, 1994.</li> <li>2. V. I. Arnold, Mathematical Methods in Classical Mechanics, Springer-Verlag, 1989.</li> <li>3. A. Isidori, Nonlinear Control Systems II, Springer, 1999.</li> </ol>  |                      |                                    |                                 |                    |                      |