

**ME-755 MODELAMIENTO DE SISTEMAS ROTORES**

**10 UD**

**REQUISITOS:** FI-21B, ME-46A

**DH: (2.0-1.0-7.0)**

**OBJETIVOS:** Lograr cuantificar los fenómenos vibratorios en sistemas rotores, reconocer cuando estos son perjudiciales para adoptar criterios de diseño en problemas concretos y poder plantear lo más correctamente posible las hipótesis simplificadorias de problemas prácticos

<b><u>PROGRAMA</u></b> :	<b><u>Hrs de Clases</u></b>
<b>Introducción</b>	1.5
Definiciones	
Clasificación de los rotores	
Clasificación de los modelos	
Historia del análisis de rotores	
<b>Modelos simples</b>	3.0
Rotor rígido simétrico en descansos flexibles	
Rotor flexible simétrico en descansos rígidos	
Efecto giroscópico	
Rotor de Jeffcott con efecto giroscópico	
Rotor rígido simétrico	
Diagrama de Campbell	
Modos propios	
Sentido de giro	
Resonancias	
Respuesta forzada	
Análisis de inestabilidad	
<b>Método de Rayleigh-Ritz</b>	4.5
Introducción	
Descripción del modelo	
Sistema simétrico	
Frecuencias críticas	
Respuesta forzada al desbalanceamiento	
Sistema simétrico	
Diagrama de Campbell	
Respuesta forzada al desbalance	
Sistema amortiguado	
Diagrama de Campbell	
Respuesta forzada al desbalanceamiento	

<b>Método de los elementos finitos</b>	4.5
Introducción	
Disco	
Eje	
Descansos	
Desbalanceamiento	
Ensamble	
<b>Análisis torsional</b>	3.0
Introducción	
Consideraciones de diseño	
Objetivos	
Modelo matemático	
Considerando las diferentes velocidades	
Ecuación del movimiento	
Amortiguamiento del rotor	
Amortiguamiento en descansos	
Análisis modal	
Respuesta forzada	
Respuesta transiente	
Estabilidad en sistemas con control automático de velocidad	
<b>Efecto de elementos mecánicos</b>	1.5
Introducción	
Rodamientos	
Fallas de fabricación	
Paso de los elementos rodantes	
Efecto de los pedestales	
Acoplamientos	
Junta cardánica	
<b>Descansos hidrodinámicos</b>	1.5
Descansos hidrostáticos	
Descansos hidrodinámicos	
Descanso cilíndrico plano	
Modelo conservativo del descanso	
Mapa de velocidades críticas	
Vibraciones auto-excitadas	
Criterio de estabilidad	
Oil whirl	
Oil whip	
<b>Vibraciones transientes en régimen no estacionario</b>	4.5
Introducción	
Aceleración constante	
Torque motriz limitado	
Vibración en estado estacionario	
Vibraciones no estacionarias	
<b>Descanso con juego radial</b>	1.5
Introducción	
Ecuaciones del movimiento	
Resonancia armónica y resonancias sub-armónicas	
<b>Rotor con grieta</b>	1.5
Introducción	
Características elásticas	

Modelo de resorte no lineal  
Modelo del eje con grieta

3.0

### **Balanceamiento**

Introducción

Vocabulario

Balanceamiento

Razón de Reducción de Desbalance

Tipos de desbalanceamiento

Tipos de Balanceamiento

Calidad de Balanceamiento

Balanceamiento en 2 planos

Método de los coeficientes de influencia

Método sin medición de fase

Norma ISO 5406

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- F. Ehrich. High order subharmonic response of high speed rotors in bearing clearance. *Journal of Vibration, Acoustics, Stress, and Reliability in Design*, 110(9):10–16, January 1988.
- L. Galloway. Transient torsional vibrations in multiple-inertia systems. *IEEE Transactions on Industry Applications*, (6):690–696, November/December 1972.
- Rixen D. Geradin, M. *Mechanical Vibrations*. Wiley, 2nd edition, 1997.
- M.S. Hundal and R.J. Harker. Balancing of flexible rotors having arbitrary mass and stiffness distribution. *Journal of Engineering for Industry*, pages 217–233, May 1966.
- M. Lalanne and G. Ferraris. *Rotordynamics Prediction in Engineering*. John Wiley and Sons, 2nd edition, 1998.
- A. Muszynska. Partial lateral rotor to stator rubs. IMechE paper, (C281/84), 1984.
- J.M. Vance. *Rotordynamics of Turbomachinery*. John Wiley & Sons, 1988.
- T. Yamamoto and Y. Ishida. *Linear and Nonlinear Rotordynamics*. Wiley, 1st edition, 2001.