



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
REPUBLICA ARGENTINA

Foja 1 de 3

Programa de:

**Introducción a la Dinámica de
Sistemas Continuos**

Código: 206 – OB5

Carrera: Maestría en
Ciencias de la Ingeniería

Mención: Estructuras y Geotecnia

Créditos: 3

Carga horaria: 60 horas

Horas Semanales: 4 horas

Objetivos: Desarrollar en el estudiante la capacidad de modelizar, analizar y simular la respuesta dinámica de sistemas estructurales, mecánicos y sistemas continuos de aplicación práctica en el ejercicio de la profesión. Especial atención se prestará a la modelización de sistemas estructurales sometidos a cargas dinámicas y a la simulación numérica de la respuesta.

Programa Sintético (títulos del analítico): 1. Formulación de ecuaciones de movimiento 2. Vibraciones en sistemas lineales discretos. 3. Modelos lineales en espacio de estado. 4. Simulación computacional. 5. Vibraciones en sistemas continuos. 6. Modelos de amortiguamiento. 7. Vibraciones en sistemas no lineales. 8. Dinámica experimental

Programa analítico: Foja 2

Bibliografía: Foja 3

Aprobado por Res.HCD
Fecha:

Modificado/Anulado/ por Res.HCD:
Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba certifica que el programa está aprobado por el/los número/s y fecha/s que anteceden. Córdoba,

INTRODUCCION A LA DINAMICA DE SISTEMAS CONTINUOS

PROGRAMA ANALITICO

1. Formulación de ecuaciones de movimiento. Coordenadas generalizadas. Ligaduras. Energía cinética y potencial. Fuerzas no conservativas. Newton, principio de Hamilton y ecuaciones de Lagrange.
Linealización de ecuaciones de movimiento. Pequeñas oscilaciones.
2. Vibraciones en sistemas lineales discretos. Sistemas m-c-k de un grado de libertad. Vibraciones libres y forzadas. Análisis en el dominio del tiempo y la frecuencia. Sistemas de varios grados de libertad. Matriz de rigidez. Matriz de masa. Matriz de amortiguamiento. Modos de vibración y frecuencias naturales. Cociente de Rayleigh. Amortiguamiento clásico. Función respuesta en frecuencia. Ceros. Análisis de sistemas con matriz de masa singular. Amortiguamiento no clásico.
3. Modelos lineales en espacio de estado. Concepto de estado. Formulación de primer orden. Polos. Exponencial matricial. Respuesta a un impulso unitario. Integración numérica exacta para modelos simples de carga externa. Estabilidad via Liapunov. Modelos viscoelásticos lineales de viscoelasticidad. Sistemas giroscópicos.
4. Simulación computacional Integración de ecuaciones diferenciales. Integradores explícitos e implícitos. Estabilidad y exactitud. Euler. Runge-Kutta. Newmark. Sistemas acoplados. Análisis en el dominio de la frecuencia. Transformada rápida de Fourier.
5. Vibraciones en sistemas continuos. Vibraciones en barras, vigas y placas. Análisis modal. Análisis en el dominio de la frecuencia. Análisis de precisión en discretizaciones del continuo con elementos finitos. Propagación de ondas en sólidos, barras, vigas, placas.
6. Modelos de amortiguamiento. Viscoelasticidad. Módulo elástico y de disipación. Análisis dinámico de sistemas lineales con disipadores viscoelásticos. Método de la energía modal. Modelos lineales de amortiguamiento histerético. Modelos no lineales. Fricción de Coulomb. Fricción lineal. Modelos de comportamiento plástico de metales. Otros modelos constitutivos.
7. Vibraciones en sistemas no lineales. Sistemas conservativos no lineales. Sistemas con fricción. Sistemas con disipadores viscosos no lineales. Sistemas con rigidez variable. Método de linealización armónica. Estabilidad del movimiento.
8. Dinámica experimental. Instrumentos de medición. Análisis de señales. Identificación de parámetros

INTRODUCCION A LA DINAMICA DE SISTEMAS CONTINUOS BIBLIOGRAFÍA

B. H. Tongue, *Principles of vibration*, Oxford University Press, New York, 1996.

R. W. Clough y J. Penzien, *Dynamics of structures*, McGraw Hill, New York, 1993.

J.S. Przemieniecki, *Theory of matrix structural analysis*, McGraw Hill, New York, 1968.

K. F. Graff, *Wave motion in elastic solids*, Oxford University Press, New York, 1975.

A. A. Shabana, *Computational Dynamics*, John Wiley & Sons, Inc., 1994.

F.P. Sayer y J.A. Bones, *Applied Mechanics*, Chapman and Hall, London, 1990.

T.T. Soong y M. Grigoriu, *Random vibrations of mechanical and structural systems*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993.

J. N. Juang, *Applied system identification*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1994.

L. Meirovitch, *Analytical Methods in Vibrations*, Macmillan P.Co., New York, 1967.

J.L. Junkins y Y. Kim, *Introduction to Dynamics and Control of Flexible Structures*, AIAA Education Series, 1993.

MODALIDAD DE ENSEÑANZA

El curso se desarrollará mediante:

- Clases expositivas, a cargo del docente.
- Presentaciones por parte de los estudiantes sobre selección de materiales.
- Lecturas individuales y grupales sobre aspectos específicos.
- Integración de conceptos mediante resolución de problemas.
- Actividades individuales de consulta.

SISTEMA DE EVALUACION

Las evaluaciones del curso se llevaran a cabo mediante

- Trabajos prácticos sobre cada tema desarrollado.
 - Presentaciones en clase de temas estudiados independientemente.
- Exámenes parciales escritos
- Exámen final integrador