



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

Foja 1 de 3

Programa de:  
**Vibraciones**

Código: 206 – OP6

**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 incertidumbre en el marco de problemas de vibraciones mediante la utilización de modelos probabilísticos. Capacitar al estudiante en las técnicas analíticas y de simulación de estructuras lineales y no lineales sometidas a acciones aleatorias.

**Programa Sintético (títulos del analítico):** 1. Modelización de la incertidumbre en la ingeniería. 2. Probabilidad y variables aleatorias. 3. Procesos aleatorios. 4. Modelos probabilísticos para acciones dinámicas. 5. Vibraciones aleatorias en sistemas lineales. 6. Distribución de máximos. 7. Vibraciones aleatorias en sistemas no lineales.

**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,

## VIBRACIONES

### PROGRAMA ANALITICO

**1. Introducción.** Modelización de la incertidumbre en la ingeniería. Ejemplos de variables aleatorias y procesos aleatorios.

**2. Probabilidad.** Teoría de la probabilidad. Probabilidad condicional. Independencia estadística. Teorema de la probabilidad total. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones de probabilidad. Valor esperado. Momentos. Función característica. Funciones de variables aleatorias. Suma de variables aleatorias. Vectores aleatorios. Coeficiente de correlación. Transformaciones de vectores aleatorios.

**3. Procesos aleatorios.** Procesos de tiempo discreto y tiempo continuo. Función de autocorrelación. Procesos estacionarios. Densidad espectral de potencia. Procesos no estacionarios. Densidad de potencia espectral evolucionaria. Series de tiempo. Modelos *AR*, *MA*, *ARMA*. Procesos Gaussianos. Procesos de Poisson.

**4. Vibraciones aleatorias en sistemas lineales.** Formulación en espacio de estado de las ecuaciones de movimientos de un sistema dinámico. Respuesta de sistemas lineales sometidos a excitación aleatoria. Análisis en el dominio de la frecuencia y del tiempo. Modelos de la excitación sísmica. Método de superposición modal espectral (*CQC*) . Problemas de movimiento de soportes múltiples.

**5. Procesos aleatorios (continuación).** Distribución de los máximos locales de un proceso aleatorio. Cruces de barreras (umbrales). Procesos aleatorios compatibles con un espectro de diseño sísmico.

**6. Vibraciones aleatorias en sistemas no lineales.** Respuesta de sistemas no lineales sometidos a excitación aleatoria. Simulación de Monte Carlo. Ecuaciones de Fokker y Planck. Linealización estadística.

## VIBRACIONES

### BIBLIOGRAFÍA

- Procesos Aleatorios*, Y. Rozanov, Mir, Moscu, 1973.
- Probability, Random Variables and Stochastic Processes*, A. Papoulis, McGraw-Hill, 1984.
- Probabilistic Theory of Structural Dynamics*, Y.K. Lin, MCGraw-Hill, 1967.
- Introduction to Random Vibrations*, N.C. Nigam, The MIT Press, Cambridge, 1983.
- Random Vibration and Statistical Linearization*, J.B: Roberts and P.D. Spanos, John Wiley, 1990.
- Random Vibration of Mechanical Systems*, T.T. Soong and M. Grigoriu, Prentice Hall, 1993.
- Random Differential Equations in Science and Engineering*, T.T. Soong, Acedemic Press, 1973.
- Applied Non-Gaussian Processes*, M. Grigoriu, Prentice Hall, 1995.
- Time Series Analysis, Forecasting and Control*, G.E. Box y G.M. Jenkins, Holden Day, San Francisco, 1970.

### 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