

PROGRAMA DE CURSO

CÓDIGO	NOMBRE DEL CURSO		
CI7215	DINAMICA PROBABILISTICA DE ESTRUCTURAS		
NÚMERO DE UNIDADES DOCENTES	HORAS DE CÁTEDRA	HORAS DE DOCENCIA AUXILIAR	HORAS DE TRABAJO PERSONAL
10	3.0	1.5	5.5
REQUISITOS	REQUISITOS DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS		CARÁCTER DEL CURSO
AUTOR			Electivo Magíster Ingeniería Sísmica
PROPÓSITO DEL CURSO			
<p>Entregar los conceptos básicos para una descripción probabilística del comportamiento dinámico de las estructuras solicitadas por acciones descritas como procesos estocásticos, tales como la demanda sísmica, viento y corrientes marítimas.</p> <p>Entregar conceptos para la evaluación probabilística del peligro sísmico y estocástica de la demanda sísmica en la respuesta dinámica estructural.</p>			

OBJETIVO GENERAL
<p>Entregar conceptos para caracterizar la respuesta dinámica de estructuras solicitadas por acciones descritas como procesos estocásticos o series de tiempo.</p>

UNIDADES TEMÁTICAS

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
1	1. Introducción	
DURACIÓN		
1 semana		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
El problema de la Ingeniería Sísmica y su interpretación probabilística. Generalidades sobre procesos estocásticos y vibraciones estocásticas. Aplicación de vibraciones estocásticas a problemas de ingeniería sísmica, dinámica estructural, dinámica de suelos y otras disciplinas.		

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
2	2. Variables Estocásticas y Teoría de Probabilidades	Repaso de la teoría de probabilidades
DURACIÓN		
1 semana		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
Variables estocásticas discretas y continuas. Conceptos de teoría de probabilidades: funciones de probabilidad y de densidad de probabilidad; funciones de densidad de probabilidad conjunta y densidad de probabilidad condicionada. Variables estocásticas independientes. Funciones de variables estocásticas. Valores esperados: promedio, valor medio cuadrático y desviación estándar. Momentos. Funciones características. Valores esperados condicionados		L: Cap. 2 N: Cap. 2 y 3

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
3	3. Procesos Estocásticos Estacionarios	Conceptos básicos sobre caracterización de procesos estacionarios o series de tiempo
DURACIÓN		
2 semanas		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
Definición. Caracterización de los procesos estocásticos. Procesos estocásticos estacionarios y no estacionarios. Función de autocorrelación de procesos estacionarios y sus propiedades. Modos de convergencia, diferenciación e integración de procesos estacionarios. Función de densidad espectral. Teorema de Wiener-Khintchine. Teoremas de Ergodicidad. Funciones de correlación conjunta y de densidad espectral conjunta.		L: Cap. 3 N: Cap. 4

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
4	4. Procesos Estocásticos Estacionarios Especiales	Estudio de las propiedades de procesos estocásticos especiales
DURACION		
2 semanas		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
Función de densidad de probabilidad gaussiana. Teorema del límite central. Propiedades de las variables estocásticas gaussianas. Variables estocásticas gaussianas conjuntas. Procesos gaussianas. Procesos de Poisson. Procesos de pulso. Ruido blanco. Procesos de Markov: Ecuación de Chapman-Kolmogorov Smoluchowski y Fokker-Planck.		L: Cap. 4 N: Cap. 5

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
5	5. Respuesta de Sistemas Lineales de un Grado de Libertad con Excitación Estocástica Estacionaria	Caracterización de la respuesta estocástica de osciladores de un grado de libertad solicitados por procesos estacionarios
DURACION		
2 semanas		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
Respuesta determinística del sistema masa-resorte-amortiguador. Función de respuesta para un impulso. Función de respuesta en el plano de frecuencia; Funciones de transferencia. Descomposición de excitaciones estacionarias. Respuesta estocásticas: valor esperado, función de autocorrelación, valor cuadrático esperado, función de densidad espectral.		L: Cap. 5 N: Cap. 7

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
6	6. Respuesta de Sistemas Lineales de Varios Grados de Libertad con Excitación Estocástica Estacionaria	Caracterización de la respuesta estocástica de osciladores de varios grados de libertad solicitados por procesos estacionarios
DURACION		
1 semana		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
Teoría general: ecuaciones de Lagrange, Modos normales. Procesos estocásticos de respuesta de sistemas lineales de varios grados de libertad. Método de vector de Markov.		L: Cap. 6 N: Cap. 8

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
7	7. Respuesta de Sistemas Lineales Continuos con Excitación Estocástica Estacionaria	Caracterización de la respuesta estocástica de sistemas lineales continuos solicitados por procesos estacionarios
DURACION		
1 semana		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
Teoría general. Análisis modal. Procesos estocásticos de respuesta de sistemas lineales continuos		L: Cap. 7 N: Cap. 9

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
8	8. Respuesta de Sistemas No – lineales con Excitación Estocástica Estacionaria	Caracterización de la respuesta estocástica de sistemas no lineales solicitados por procesos estacionarios
DURACION		
1 semana		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
Tipos de problemas no lineales. Modelos No-lineales de un grado de libertad. Método del vector de Markov. Método de perturbación. Linearización equivalente. Técnica de Montecarlo		L: Cap. 8 N: Cap. 10

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
9	9. Fallas debidas a Vibraciones Estocásticas	Análisis de la estadística de fallas debido a vibraciones estocásticas
DURACIÓN		
1 semana		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
Tipos de mecanismos de falla. Estadísticas del paso a cierto nivel, estadística de pasos por el nivel cero. Estadística de máximos. Distribución de la envolvente. Fallas debidas a la primera incursión a cierto nivel. Falla debido a acumulación de daño. Fatiga de falla.		L: Cap. 9

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
10	10. Procesos Estocásticos No-Estacionarios	Caracterización de la respuesta estocástica de procesos estocásticos no estacionarios como la sollicitación sísmica
DURACIÓN		
2 semanas		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
Teorema general. Respuesta de sistemas lineales a procesos no estacionarios. Proceso de centelleo. Proceso estacionarios modulados en el tiempo. Procesos filtrados de procesos estacionarios modulados en el tiempo. Procesos de contenido de frecuencia variable en el tiempo.		N: Cap. 7 y 8

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
11	11. Simulación de Procesos Estocásticos	Generación de procesos estocásticos no estacionarios para acelerogramas artificiales de terremotos y otras sollicitaciones dinámicas
DURACIÓN		
1 semana		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
Objetivo general. Aplicación en ingeniería sísmica. Métodos de simulación de terremotos artificiales. Ruido blanco, ruido blanco filtrado, proceso de centelleo, procesos estacionarios modulados en el tiempo, procesos de contenido de frecuencia variable en el tiempo		BP

Bibliografía

Lin, Y.K. "Probabilistic Theory of Structural Dynamics", McGraw-Hill Inc. 1967 (L)
 Nigam, N.C. "Introduction to Random Vibration", MIT Press 1963 (N)
 Bendat, J.S. and A.G.P Piersol "Random Data: Analysis and Measurement Procedures", Wiley Interscience, 1971. (BP)
 Craudall, S. H. and W.D. Mark, "Random Vibration in Mechanical Systems", Academic Press 1963
 J.D. Robson, "An Introduction to Random Vibration", Edinburgh University Press 1963.

Evaluación

Controles (2) + Examen: 65%
 Tareas y Ejercicios: 35%
 Nota mínima tareas y ejercicios 4.0