



# Planificaciones

8411 - Seguridad estructural

Docente responsable: LEHMANN ALEJANDRO NICOLAS

## OBJETIVOS

Introducir a los estudiantes y graduados de Ingeniería Civil, Mecánica y Naval en los métodos modernos de confiabilidad estructural, análisis de riesgo y diseño probabilístico. Se estudian los conceptos y métodos con énfasis en las aplicaciones prácticas de la probabilidad y la teoría de decisión, incluyendo los criterios de muestreo en problemas de control de calidad y el desarrollo de los coeficientes de seguridad de los reglamentos modernos (Eurocódigos, ACI, LRFD).

## CONTENIDOS MÍNIMOS

-

### PROGRAMA SINTÉTICO

En este curso se presenta la aplicación de la teoría de la probabilidad y estadística al análisis y diseño de sistemas de ingeniería. Se desarrollan modelos probabilísticos para la evaluación del riesgo y la confiabilidad. Se formula la confiabilidad de elementos y sistemas estructurales, presentándose soluciones exactas así como métodos de confiabilidad de primer orden y de simulación de Montecarlo. Se plantean las bases para la elaboración de reglamentos de diseño probabilísticos, y se analiza su aplicación en los modernos reglamentos para estructuras de hormigón y de acero.

### PROGRAMA ANALÍTICO

1. Revisión de la teoría de la probabilidad y estadística clásica. Teoría matemática de la probabilidad. Probabilidad condicional. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes. Aplicaciones.
2. Modelos analíticos de fenómenos aleatorios. Variables aleatorias. Funciones de distribución de probabilidad. Procesos de Bernoulli y de Poisson. Teoría y distribuciones de valores extremos. Aplicaciones a la definición de las acciones de viento, sismo, sobrecargas, crecidas, etc. Variables aleatorias múltiples.
3. Funciones de variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad derivadas. Momentos de funciones de variables aleatorias.
4. Estimación de parámetros a partir de datos experimentales. Método clásico de la estimación de parámetros. Análisis de regresión y correlación. Conceptos estadísticos Bayesianos: formulación del juicio ingenieril e información subjetiva, actualización sistemática de la información, aplicaciones a la evaluación de estructuras existentes.
6. Confiabilidad y diseño basado en la confiabilidad. Formulación del problema. Soluciones exactas. Métodos de confiabilidad basados en los momentos de segundo orden. Índice de confiabilidad y aproximación de primer orden. Funciones de falla lineales y no lineales. Diseño probabilístico. Formatos de diseño utilizados por los reglamentos. Factores de diseño parciales y formatos LRFD. Análisis de los procedimientos utilizados en los Eurocódigos, y en los reglamentos argentinos de estructuras de hormigón y de acero.
7. Análisis de decisión en ingeniería. Criterios de decisión, teoría de utilidad, árbol de decisión, decisiones con objetivos simples y múltiples. Aplicaciones al planeamiento y al diseño de sistemas de ingeniería.

### BIBLIOGRAFÍA

"Probability Concepts in Engineering Planning and Design". A.H.-S. Ang and W. H. Tang. J. Wiley & Sons. Vol. I, 1975. Vol. II, 1984.

### RÉGIMEN DE CURSADA

#### Metodología de enseñanza

Las clases serán teórico-prácticas. En cada una de las clases se introducirán los conceptos teóricos, para posteriormente aplicarlos a problemas concretos de ingeniería que se resolverán junto con los estudiantes en la segunda parte de la clase. Los Trabajos Prácticos se realizarán utilizando el programa Mathcad, lo que permite que el estudiante se concentre en los aspectos conceptuales, obteniendo del programa en forma directa las funciones de densidad de probabilidad directas e inversas así como la generación de las variables aleatorias necesarias para la aplicación de los métodos de simulación. También se utilizará la capacidad del programa para la obtención del índice de confiabilidad como un problema de minimización no lineal restringida, representándose en forma gráfica los distintos métodos de solución utilizados.

#### Modalidad de Evaluación Parcial

Se tomará un parcial involucrando todos los temas básicos de probabilidad y estadística en la Semana 9 (evaluación tanto de los aspectos teóricos como prácticos) y una evaluación integradora al finalizar el curso. La nota estará formada en un 25% por los Trabajos Prácticos, un 25% por la nota del Primer Parcial, y un 50% por la nota de la evaluación integradora.

**CALENDARIO DE CLASES**

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03						
<2> 16/03 al 21/03						
<3> 23/03 al 28/03						
<4> 30/03 al 04/04						
<5> 06/04 al 11/04						
<6> 13/04 al 18/04						
<7> 20/04 al 25/04						
<8> 27/04 al 02/05						
<9> 04/05 al 09/05						
<10> 11/05 al 16/05						
<11> 18/05 al 23/05						
<12> 25/05 al 30/05						
<13> 01/06 al 06/06						
<14> 08/06 al 13/06						
<15> 15/06 al 20/06						
<16> 22/06 al 27/06						

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º				
2º				
3º				
4º				