

# MASTER UNIVERSITARIO EN ESTRUCTURAS

## GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA PROCESOS ESTOCÁSTICOS

AÑO ACADÉMICO: 2019-20

(Fecha última actualización: 21/05/2019)  
(Fecha de aprobación en Comisión Académica de Máster: 11/06/2019)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA	Procesos estocásticos	1º	1º	3,6	Obligatoria
<b>PROFESORES</b>		<b>DIRECCIÓN y HORARIO TUTORÍAS</b>			
Asunción Baquerizo Azofra		Escuela de ICCP. 4ª planta, Despacho nº 28. Correo electrónico: abaqueri@ugr.es Tutorías: Martes y jueves de 15:00 a 18:00			
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES:</b>					
Tener conocimientos de nivel de grado sobre: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Teoría de la probabilidad</li><li>➤ Estadística</li></ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>					
<p>1. Fundamentos de la Teoría de la Probabilidad. Espacios de probabilidad. Variables aleatorias y vectores aleatorios.</p> <p>2. Procesos estocásticos y series temporales. Introducción. Definiciones. Función media y función de autocorrelación. Procesos estocásticos estacionarios y débilmente estacionarios. Procesos estocásticos ergódicos. Función de autocorrelación y espectro.</p> <p>3. Transmisión de vibraciones aleatorias. Señales y sistemas. Transmisión de vibraciones aleatorias a través de sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Método de la respuesta frecuencial y método de la respuesta impulsiva. Cálculo de la respuesta frecuencial e impulsiva en un sistema definido por una ecuación diferencial ordinaria. Sistemas causales. Cargas estáticas.</p> <p>4. Autocorrelación, correlación cruzada y coherencia entre señales. Función de correlación cruzada y función de densidad espectral. Estimación de la función de densidad espectral a través del de los coeficientes de la transformada de Fourier. Función de coherencia.</p>					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<p><u>Competencias generales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ CB1: Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</li><li>➤ CB2: Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</li><li>➤ CB3: Comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</li><li>➤ CB4: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</li></ul>					



## Competencias específicas:

- CE4 Conocer y emplear los fundamentos matemáticos de la descripción estocásticas de variables
- CE5 Conocer y emplear la descripción estocásticas de cargas y resistencias estructurales en el proyecto y cálculo dinámico
- CE6 Conocer y emplear la descripción estocásticas de cargas y resistencias estructurales en el proyecto y cálculo estático
- CE17 Ser capaz implementar algoritmos de resolución de problemas técnicos

## **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

### El alumno sabrá/comprenderá:

Los conceptos básicos para evaluar la incertidumbre intrínseca de los procesos y manejar técnicas de tratamiento de señales en los dominios de la frecuencia y del tiempo, abarcando:

- Procesos estocásticos estacionarios y ergódicos.
- Desarrollo en serie trigonométrica (serie de Fourier).
- Transformada de Fourier.
- Transmisión de vibraciones aleatorias a través de sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Métodos frecuencial y de la respuesta impulsiva.
- Autocorrelación, correlación cruzada y coherencia entre señales.

### El alumno será capaz de:

- Analizar funciones teóricas en el dominio de la frecuencia.
- Analizar con un lenguaje de programación una señal en el dominio de la frecuencia y del tiempo.
- Calcular analíticamente las funciones de transferencia de sistemas lineales invariantes en el tiempo definidos a través de una ecuación diferencial ordinaria.
- Estimar a partir de dos series temporales discretas la función de transferencia que las liga a través de un sistema lineal utilizando un lenguaje de programación.
- Calcular la función de correlación cruzada y la función de coherencia entre dos series temporales discretas utilizando un lenguaje de programación.

## **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

### TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. Fundamentos de la Teoría de la Probabilidad. Espacios de probabilidad. Variables aleatorias y vectores aleatorios.

Tema 2. Procesos estocásticos y series temporales. Introducción. Definiciones. Función media y función de autocorrelación. Procesos estocásticos estacionarios y débilmente estacionarios. Procesos estocásticos ergódicos. Función de autocorrelación y espectro.

Tema 3. Transmisión de vibraciones aleatorias. Señales y sistemas. Transmisión de vibraciones aleatorias a través de sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Método de la respuesta frecuencial y método de la respuesta impulsiva. Cálculo de la respuesta frecuencial e impulsiva en un sistema definido por una ecuación diferencial ordinaria. Sistemas causales. Cargas estáticas.

Tema 4. Autocorrelación, correlación cruzada y coherencia entre señales. Función de correlación cruzada y función de densidad espectral. Estimación de la función de densidad espectral a través del de los coeficientes de la transformada de Fourier. Función de coherencia.



## TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

Análisis de señales temporales. Cálculo de: espectros, función de transferencia, función de coherencia.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Benjamin, J., A. Cornell, and H. Shaw. Probability, Statistics, and Decision for Civil Engineers. McGraw-Hill. 1970. pp. 684.
- Newland, D.E. An introduction to random vibrations, spectral and wavelet analysis, 1993 Longman Scientific & Technical pp 478.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Bendat, J.S. and A. G. Piersol. Random Data: Analysis & Measurement Procedures. Wiley-Interscience; 3rd edition. 2000. pp. 594
- Kottogoda N.T. and Rosso, R. Probability, statistics and reliability for civil and environmental engineers. Mc Graw Hill, 1997 pp.735

## **ENLACES RECOMENDADOS**

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

- MD0. Lección magistral/expositiva
- MD2. Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD8. Realización de trabajos individuales

## **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

- E1 Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso (30%)
- E2 Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo) (40%)
- E3 Pruebas escritas (25%)
- E6 Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas (5%)

## **DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

## **INFORMACIÓN ADICIONAL**

