

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 16/05/2022**Fundamentos y Métodos  
Aplicados en Hidráulica Ambiental  
(MA6/56/1/1)****Máster**

Máster Universitario en Hidráulica Ambiental

**MÓDULO**

Fundamentos

**RAMA**

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

14

**Tipo**

Obligatorio

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Sin recomendaciones específicas ni requisitos adicionales a los administrativos.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)****BLOQUE I: Métodos matemáticos y numéricos (6 ECTS)**

- Funciones de varias variables reales.
- Números complejos y variable compleja.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias. EDO de primer orden. EDO de orden superior. Sistemas de EDO.
- Problemas regulares de Sturm-Liouville.
- Ecuaciones en derivadas parciales EDP lineales. Resolución numérica con métodos en diferencias finitas. EDP de tipo elíptico. Ecuación de Laplace.
- Introducción a la optimización.

**BLOQUE II: Métodos estadísticos (4 ECTS)**

- Fundamentos de la teoría de la probabilidad. Variables y vectores aleatorios.
- Esperanza matemática. Momentos.
- Fundamentos estadísticos. Población, muestra y estadígrafos muestrales. Distribuciones muestrales de la media y la varianza. Estimación e intervalos de confianza. Test de

hipótesis.

- Distribuciones de interés en Hidráulica Ambiental. Régimen medio. Régimen extremal. Periodo de retorno. Régimen de picos sobre un umbral. Distribución generalizada de valores extremos.
- Procesos estocásticos. Función media y autocorrelación. Procesos estocásticos estacionarios y débilmente estacionarios. Procesos estocásticos ergódicos. Función de autocorrelación y espectro.

#### BLOQUE III: Métodos experimentales (4 ECTS)

- Introducción.
- Principales fenómenos asociados a la dinámica de fluidos ambiental. Descripción de algunos dispositivos experimentales. Ejemplos.
- Elementos del trabajo experimental. Elementos constructivos y estructurales. Suministro energético. Control y automatismo. Medida y adquisición de datos. Ejemplos.
- Propiedades de los fluidos. Tipos de acciones sobre el fluido. Principales propiedades. Relaciones esfuerzo-deformación. Propiedades de la atmósfera. Ejemplos.
- Análisis dimensional y semejanza.
- Introducción. Teorema Pi. Ejemplos. Principios de semejanza. Parámetros adimensionales frecuentes.
- Análisis de los procesos.
- Introducción. Naturaleza de los procesos. Análisis de procesos. Sistemas lineales. Medida de procesos.
- Tratamiento de la señal.
- Visión general sobre el dominio espectral. Análisis espectral y ejemplos. Filtrado de la señal. Análisis multi-resolución y wavelets.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan 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.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de 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.
- CB9 - Que los estudiantes sepan 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.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Adquirir habilidades y destrezas generales basadas en el método científico que le

permitan adquirir y desarrollar aquellas otras específicas de su conocimiento y ámbito de trabajo.

- CG02 - Capacidad para la abstracción, resolución de problemas y toma de decisiones, análisis e interpretación, trabajo autónomo, trabajo interdisciplinar y en grupo y comunicación escrita y oral.
- CG03 - Conocimiento sólido de los fundamentos físico-matemáticos de la Hidráulica Ambiental y capacidad de aplicación en la práctica profesional y/o investigadora.
- CG04 - Formación integral y desarrollo de capacidades para el modelado tanto analítico y numérico como experimental de los fenómenos y procesos presentes en la Hidráulica Ambiental.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidades interpersonales relacionadas con la capacidad de trabajo en equipo, incluyendo la toma de decisiones. Habilidades en las relaciones interpersonales y para presentar trabajos.
- CT04 - Adquirir los conocimientos y formación necesarios para que el egresado pueda intensificar su formación y desarrollar investigación desarrollo tecnológico e innovación en ámbitos específicos de las distintas especialidades.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Manejar datos con Python y programar a nivel básico. Manejar señales de variables ambientales en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- Realizar operaciones sobre funciones reales de una y varias variables reales sabiendo interpretar su significado.
- Operar con números complejos, desde la comprensión de sus diferentes representaciones.
- Manejar funciones analíticas de variable compleja realizando una interpretación hidromecánica de las funciones componentes.
- Analizar e interpretar una función o señal en el dominio de la frecuencia.
- Clasificar y resolver algunas ecuaciones diferenciales ordinarias, problemas de valores iniciales y problemas de contorno.
- Identificar y aplicar modelos de probabilidad de variables de interés general en hidráulica ambiental.
- Analizar a corto y largo plazo señales de variables aleatorias ambientales.
- Reconocer las propiedades fundamentales de los fluidos y sus manifestaciones en la fenomenología frecuente de la Hidráulica Ambiental.
- Aplicar el análisis dimensional e identificar las magnitudes fundamentales que intervienen en los procesos.
- Elegir la escala de trabajo de un experimento en base a los principios de semejanza.
- Diseñar un experimento o campaña de medida en términos funcionales y operativos.
- Tratar los datos medidos durante un experimento o campaña, analizarlos e interpretarlos.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

- Véase Breve descripción de contenidos (Según memoria de verificación del Máster).

## PRÁCTICO

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Prácticas en Canal de Oleaje, Tanque de Oleaje y Túnel de Viento.

### PRÁCTICAS DE CAMPO:

- Práctica 1: Procesos de Erosión.
- Práctica 2 (Opcional): Procesos en la Nieve.
- Práctica 3 (Opcional): Procesos Litorales.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Benjamin, J., A. Cornell, and H. Shaw. (1970). Probability, Statistics, and Decision for Civil Engineers. Mcgraw-Hill.
- Borrelli, R. L. and C. Coleman. (1996). Differential Equations. John Wiley and Sons (WIE).
- Burden, R., & Faires, J. D. (2004). Numerical analysis. Cengage Learning.
- Greenberg, M.D. Advanced Engineering Mathematics. Prentice Hall. 1988.
- Rosso, R, N. T. Kottegoda (1997). Statistics, Probability and Reliability Methods for Civil and Environmental Engineers. McGraw Hill.
- Simmons, F. (1988). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Mc.Graw-Hill.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Farlow, S. J. (1993). Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Dover Publications.
- Haberman, R. Elementary applied partial differential equations. Prentice Hall. 1987.
- Kincaid, D. R., & Cheney, E. W. (2009). Numerical analysis: mathematics of scientific computing (Vol. 2). American Mathematical Soc.
- Kiseliöv, A., M. Krasnov y G. Makarenko. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ed. Mir. Moscú. 1984.
- Stoer, J., & Bulirsch, R. (2013). Introduction to numerical analysis (Vol. 12). Springer Science & Business Media.
- Zachmanoglou, E. C. y D.W. Thoe. (1986). Introduction to Partial Differential Equations with Applications. Dover Publications. Inc.

## ENLACES RECOMENDADOS

- Página principal del Máster Internuniversitario en Hidráulica Ambiental: <https://masteres.ugr.es/hidraulicaambiental/>
- Página principal del Grupo de Investigación de Dinámica de Flujos Ambientales (TEP-209): <https://gdfa.ugr.es/homepage/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases magistrales
- MD02 Clases de problemas
- MD03 Trabajo de laboratorio
- MD04 Trabajo de campo
- MD05 Aprendizaje individual basado en trabajo autónomo del alumno
- MD09 Elaboración y presentación (oral y escrita) de resultados

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- Evaluación continua basada en pruebas/trabajos/presentaciones conforme al desarrollo de cada bloque.
- Trabajo fin de cuatrimestre.
- Calificación final:  $0.9 * (\text{Bloque I} * 6 + \text{Bloque II} * 4 + \text{Bloque III} * 4) / 14 + 0.1 * \text{Trabajo fin de cuatrimestre}$ .

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- Teniendo en cuenta la estructura de Bloques del curso, la evaluación extraordinaria se plantea como una ponderación a partir de la calificación de recuperación de cada Bloque no superado, conforme a la propuesta de trabajo/examen de cada profesor responsable en la que sean tenidas en consideración las condiciones particulares de cada estudiante.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente,

alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

- Teniendo en cuenta la estructura de Bloques del curso, la evaluación única final se plantea como una ponderación a partir de la calificación de cada Bloque siguiendo la propuesta de trabajo/examen de cada profesor responsable.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Ninguna.