

Unidad docente I.4 Métodos experimentales

GUIA DOCENTE
 DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT

English version 

Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code	Métodos experimentales MC I. Fundamentos y métodos aplicados en hidráulica ambiental UD I.4
Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/Postgraduate) Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated	Posgrado Programa oficial de posgrado en dinámica de los flujos biogeoquímicos y sus aplicaciones: Máster en hidráulica ambiental.
Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective)	Troncal
Año en que se programa year of study	1
Calendario (CUATRIMESTRE) Calendar (Semester)	Primer semestre (1/10/07 a 29/02/08). Ejercicio práctico de evaluación conjunta 1er cuatrimestre 12/01/2008-29/02/2008
Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practics)	2 ECTS = 1 ECTS teórico+1ECTS práctico
Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)	2 ECTS* *1 ECTS= 25-30 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas
Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	El alumno sabrá/ comprenderá: <ul style="list-style-type: none"> • La necesidad de la experimentación en investigación • La adecuada planificación de un experimento • El planteamiento teórico de un problema y su traslación al campo experimental • La relación entre teoría y experimento como caminos complementarios más que como métodos alternativos • La fiabilidad, funcionalidad y operatividad en un laboratorio • Los problemas frecuentes objeto de interés en Hidráulica Ambiental • La franja costera, los ríos, los embalses y la atmósfera como escenarios experimentales naturales • La experimentación en laboratorio y campo • Las propiedades fundamentales de los fluidos • Los fenómenos comúnmente presentes en problemas de Hidráulica Ambiental, y los dispositivos para su simulación experimental y estudio • El Análisis Dimensional y la Semejanza como elementos fundamentales frente al diseño experimental • La relación entre proceso estocástico y realización experimental • La distinción entre proceso estocástico y ergódico, y su aplicación a la interpretación experimental • La planificación experimental y el papel desempeñado por las variables de gobierno • Los aparatos frecuentes utilizados en el estudio experimental de problemas de Hidráulica Ambiental • Los aspectos relativos a la adquisición de datos experimentales • El tratamiento de los datos como medio para analizar y evaluar la respuesta de un sistema sometido a un ensayo • Las técnicas de adquisición y análisis de la información. • El alumno será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> • Formular un problema de Hidráulica Ambiental en sus aspectos fundamentales • Seleccionar e identificar las variables de gobierno principales en un problema de Hidráulica Ambiental • Reconocer las propiedades fundamentales de los fluidos, y sus manifestaciones en la fenomenología frecuente de la Hidráulica Ambiental • Aplicar el Análisis Dimensional al planteamiento teórico formal de un problema • Identificar en virtud del Análisis Dimensional las magnitudes fundamentales a concurso en el proceso observado

- Elegir la escala de trabajo en un experimento en base a los principios de semejanza
- Diseñar un experimento o campaña de medida en términos funcionales y operativos
- Elegir los instrumentos de medida más adecuados para cada tipo de experimento
- Establecer un esquema de trabajo de los instrumentos, en función de las escalas espacio-temporales asociadas a los procesos derivados del fenómeno observado
- Evaluar las condiciones bajo las cuales el proceso estudiado puede ser interpretado como ergódico
- Tratar los datos medidos durante un experimento o campaña, y traducirlos al formato adecuado para su análisis e interpretación
- Extraer la información estadística principal relativa a una serie temporal
- Reconstruir un proceso natural a partir de una serie temporal
- Realizar un análisis de Fourier a partir de una serie temporal
- Programar y utilizar filtros digitales como medio para identificar y aislar patrones de respuesta e información superflua en una serie temporal
- Programar y aplicar un análisis multi-resolución mediante wavelets para separar componentes a diferentes escalas en una serie, con independencia de la frecuencia
- Desarrollar modelos de control y verificación de sistemas en entorno Matlab

Prerrequisitos y recomendaciones

Prerequisites and advises

Formación con base Física y Matemática. Principios de Hidráulica. Programación en entorno Matlab. Conocimientos de programación de documentos en LaTeX. Comprensión de textos en inglés científico. Familiaridad con la organización del trabajo en laboratorio.

Descriptores/palabras clave

Descriptors/key words

Solución experimental de problemas físicos en Hidráulica Ambiental. Investigación empírica como herramienta de planificación en Ingeniería Hidráulica.

Hidráulica Ambiental. Planteamiento teórico. Planificación experimental. Fluido. Dispositivo experimental. Canal basculante. Canal de oleaje. Tanque direccional. Control meteorológico. Procesos estocásticos y ergódicos. Adquisición de información. Análisis de señales. Análisis de Fourier. Programación. Modelo de control. Filtros digitales. Wavelets.

Bibliografía recomendada

Recommended reading

Bibliografía básica

- Benjamin J. R. & Cornell A. C., 1970. Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers. McGraw-Hill Book Company. 684 pp.
- Huges S. A., 1993. Physical Models and Laboratory Techniques in Coastal Engineering. World Scientific. 568 pp. I.S.B.N. 981-02-1541-X.
- Kundu P. K. & Cohen I. M., 2004. Fluid Mechanics. 3ª edición. Academic Press. 759 pp. I.S.B.N. 0-12-178253-0.
- Landau L., Ajezer A. & Lifshitz E., 1988. Curso de Física General. Mecánica y Física Molecular. 3ª reimpresión. MIR. 398 pp.
- Moñino A., 2006. Máster en Hidráulica Ambiental. Unidad Docente I.4 – Métodos Experimentales. Apuntes del Curso. Versión 1.0. Centro andaluz de Medio Ambiente. Universidad de Granada. 221 pp.

Bibliografía avanzada

- Bendat J. S. & Piersol A. G., 2000. Random Data. John Wiley & Sons. 594 pp. I.S.B.N. 0-471-31733-3.
- Fliege N. J., 1994. Multirate Digital Signal Processing. John Wiley & Sons. 340 pp. I.S.B.N: 0-471-49204-3.
- Ortega M. R., 1988. Lecciones de Física. 5ª edición, 3 volúmenes. Dpto. de Física Aplicada. Universidad de Córdoba. 803 pp. I.S.B.N. 84-404-3049-3.
- Sklar B. 1988. Digital Communications. Fundamentals and Applications. PTR Prentice Hall. 776 pp. I.S.B.N. 0-13-211939-0.
- Vidakovic B., 1999. Statistical Modeling by Wavelets. John Wiley & Sons. 382 pp. I.S.B.N. 0-471-29365-2.
- Wetzel R., 2003. Limnology. Lake and River Ecosystems. 3ª edición. Academic Press. 1006 pp. I.S.B.N. 0-12-744760-1.

Bibliografía complementaria

- Dean R. G. & Dalrymple R. A., 1991. Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists. World Scientific. 353 pp. I.S.B.N. 981-02-0421-3.
- Dingemans M. W., 1989. Water Wave Propagation over Uneven Bottoms. Vols. I & II. World Scientific. 965 pp. I.S.B.N. 981-02-0427-2.
- Mei C. C., 1989. The Applied Dynamics of Ocean Surface Waves. World Scientific. 740 pp. I.S.B.N. 9971-50-789-7.
- Moñino A., 2004. Sobre Soluciones Analíticas y Experimentales de Flujos en Régimen Libre. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 234 pp. I.S.B.N. 84-688-9180-0.
- Sedov L. I., 1959. Similarity and Dimensional Methods in Mechanics. Academic Press, New York. 363 pp. Traducción de Morris Friedman. Library of Congress Catalog Card Number: 59-11528.
- Wetzel R., 2003. Limnology. Lake and River Ecosystems. 3ª edición. Academic Press. 1006 pp. I.S.B.N. 0-12-744760-1.

Métodos docentes
Teaching methods

La unidad se imparte sobre la base del estudio de problemas de Hidráulica Ambiental, en el contexto de su desarrollo experimental. A lo largo de toda la unidad, se mantiene un constante interés en que sus contenidos corran en total conexión con la unidad de Métodos Estadísticos MC 1.2.

La unidad comienza haciendo hincapié sobre la importancia de la experimentación como vía complementaria a la formulación teórica de un problema, y a su resolución analítica o numérica. En ese sentido, se insiste en que la experimentación atañe desde el punto de vista conceptual, no solamente a la medida en laboratorio, sino también a la planificación de trabajos de campo.

En el marco de la Hidráulica Ambiental, la unidad introduce ejemplos de los dispositivos experimentales más frecuentes, centrandose el interés en los aspectos generales de funcionamiento y operatividad. Asimismo, se describe con detalle la infraestructura que a tal fin posee el Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales de la Universidad de Granada.

Se comenta la importancia de una sólida base teórica como requisito imprescindible para el desarrollo de la praxis experimental correcta. Se introducen y desarrollan los conceptos principales necesarios en ese contexto, a saber, las propiedades de los fluidos, el Análisis Dimensional y la Semejanza, la adquisición de datos y el tratamiento de la información, revisión de principios estadísticos y probabilísticos, análisis de Fourier, tratamiento de señales, filtrado, análisis multi-resolución y wavelets.

Los contenidos de la unidad se completan con ejercicios a nivel teórico en los que se apliquen el diseño y la planificación experimental, casos prácticos descriptivos, prácticas de laboratorio en los dispositivos experimentales disponibles a tal fin (canal basculante, canal de oleaje, tanque de oleaje direccional), y prácticas de campo. Asimismo, y en conexión con las restantes unidades docentes, se contemplan de dos a tres semanas de recapitulación de conocimientos, dedicadas a la elaboración de ejercicios conjuntos, en los que se encuentren presentes aspectos diversos de las materias impartidas.

Actividades y horas de trabajo estimadas
Activities and estimated workload
(hours)

<u>Actividad</u>	<u>h.clase</u>	<u>h. estudio</u>	<u>Total</u>
Lecciones	12	30	42
Prácticas de aula y laboratorio	4	5	9
Prácticas de campo	2	2	4
Evaluación	2	3	5
Total	20	40	60

Tipo de evaluación y criterios de calificación
Assessment methods

La evaluación se realiza mediante el seguimiento de los conocimientos adquiridos a través de ejercicios de clase, y con la realización de un ejercicio general y un trabajo individual con pública exposición al final del cuatrimestre. Tanto el ejercicio general como el trabajo individual contemplan en su desarrollo los contenidos de las restantes unidades docentes del cuatrimestre, abundando así en la idea de que todas las unidades formen parte de una misma base de conocimiento común.

Dentro del módulo de conocimiento, la unidad docente se evalúa sobre un total de 100 puntos que valoran de forma ponderada los siguientes aspectos:

- Asistencia a clase, sobre 10 puntos
- Trabajo en clase, sobre 30 puntos
- Trabajo individual, sobre 20 puntos
- Trabajo global del primer semestre (MC-I y II), sobre 40 puntos

Se propondrá un examen específico en aquellos casos en los que la evaluación continua no sea posible, o su resultado sea escaso.

Idioma usado en clase y exámenes
Language of instruction

Español

Enlaces a más información
Links to more information

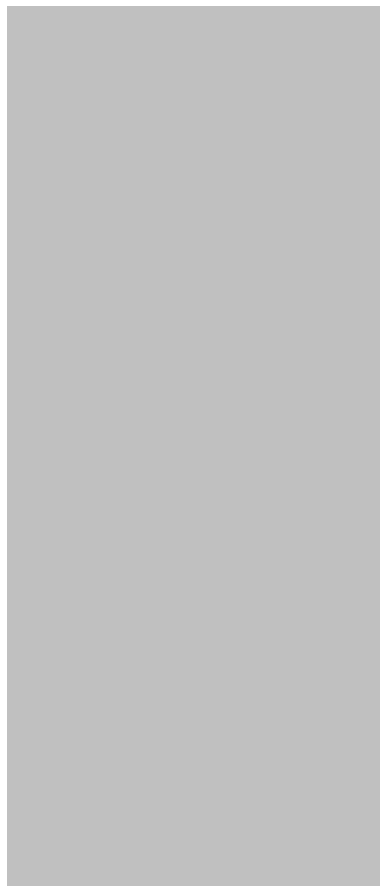
[Apuntes del curso, con ejemplos prácticos desarrollados y bibliografía comentada](#)
[Prácticas de laboratorio](#)
[Visitas de campo](#)

Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías
Name of lecturer(s) and address for tutoring

Antonio Moñino Ferrando, Ph.D.
Correo electrónico: amonino@ugr.es
Oficina: Grupo de Puertos y Costas. Centro Andaluz de Medio Ambiente. Universidad de Granada. Avda. del Mediterráneo s/n, 18006, Granada

CONTENIDOS
CONTENTS

- Lección 1 Generalidades
Introducción. Panorama de la unidad docente. Interés de la experimentación.
Principales fenómenos asociados a la Dinámica de Fluidos Ambiental.
Descripción de algunos dispositivos experimentales.
Ejemplos y casos prácticos.
- Lección 2 Elementos del trabajo experimental



Introducción.
Elementos constructivos y estructurales.
Suministro energético.
Control y automatismo.
Medida y adquisición de datos.
Ejemplos y casos prácticos.

Lección 3 Propiedades de los fluidos.
Introducción.
Tipos de acciones sobre el fluido.
Principales propiedades de los fluidos.
Relaciones de esfuerzo y deformación.
Propiedades de la atmósfera.
Ejemplos y casos prácticos.

Lección 4 Análisis dimensional y semejanza.
Introducción.
Teorema Pi. Ejemplos.
Principio de semejanza. Parámetros adimensionales frecuentes.

Lección 5 Análisis de procesos.
Introducción.
Naturaleza de los procesos.
Análisis de procesos.
Sistemas lineales.
Medida de procesos.
Teorema Nyquist. Ejemplos.

Lección 6 Tratamiento de la señal.
Introducción.
Visión general sobre el dominio espectral.
Análisis espectral. Ejemplos.

Lección 6 Tratamiento de la señal.
Filtrado de la señal.
Análisis multi-resolución y wavelets.

PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES
Planning

Semana	Horas clase	Actividades	Contenidos
2	2	Discusión objetivos y programa. Lección 1	Generalidades. Introducción. Panorama de la unidad docente. Interés de la experimentación. Principales fenómenos asociados a la Dinámica de Fluidos Ambiental. Descripción de algunos dispositivos experimentales. Ejemplos y casos prácticos.
3	2	Lección 2	Elementos del trabajo experimental. Introducción. Elementos constructivos y estructurales. Suministro energético. Control y automatismo. Medida y adquisición de datos. Ejemplos y casos prácticos.
4	2	Lección 3	Propiedades de los fluidos. Introducción. Tipos de acciones sobre el fluido. Principales propiedades de los fluidos. Relaciones de esfuerzo y deformación. Propiedades de la atmósfera. Ejemplos y casos prácticos.
6	2	Lección 4	Análisis dimensional y semejanza. Introducción. Teorema Pi. Ejemplos.
8	2	Lección 4	Análisis dimensional y semejanza. Principio de semejanza. Parámetros adimensionales frecuentes.
8	2	Lección 5	Análisis de procesos. Introducción. Naturaleza de los procesos.
10	2	Lección 5	Análisis de procesos. Sistemas lineales. Medida de procesos. Teorema Nyquist. Ejemplos.
12	3	Lección 6	Tratamiento de la señal. Introducción. Visión general sobre el dominio espectral. Análisis espectral. Ejemplos.
13	3	Lección 6	Tratamiento de la señal. Filtrado de la señal. Análisis multi-resolución y wavelets.