

## Software Profesional en Medio Ambiente

**CRÉDITOS:** 6 ECTS

**PROFESOR/A COORDINADOR/A:** Carmen Rodríguez Iglesias ([carmen.rodriguez@usc.es](mailto:carmen.rodriguez@usc.es))

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE LA PROFESORA COORDINADORA:** USC

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** No.

**ROFESOR 1:** Miguel Angel Vilar Rivas ([miguel.vilar@usc.es](mailto:miguel.vilar@usc.es))

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE:** USC

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** No.

**PROFESOR 2:** Francisco Javier Fernández Fernández ([fjavier.fernandez@ cud.uvigo.es](mailto:fjavier.fernandez@ cud.uvigo.es))

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE:** USC

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** No.

**CONTENIDOS:**

I) Software MIKE21

- Introducción: marco de trabajo.

- Generalidades.
- Módulo HD (modelo hidrodinámico bidimensional de las aguas poco profundas).
- Incorporación de datos observados: batimetrías, datos de marea, viento, etc.
- Visualización e extracción de resultados.
- Módulo AD (modelo de transporte bidimensional advección/dispersión).
- Módulo ECO Lab (modelos de calidad de aguas)

II) Introducción a la metodología de resolución y control de problemas medioambientales con FreeFem++

- Planteamiento de algunos problemas relacionados con el medioambiente
- Resolución numérica de los mismos con FreeFem++

III) Introducción al software AERMOD de dispersión atmosférica.

---

## **METODOLOGÍA:**

A continuación detallamos la metodología de la enseñanza:

Se empleará el curso virtual como mecanismo para acercar al alumnado a los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura (vídeos explicativos, notas, boletines de ejercicios, etc.).

La docencia será presencial y se complementará con el curso virtual de la materia, en la que el alumnado encontrará materiales bibliográficos, vídeos explicativos, enunciados de prácticas etc. Mediante el curso virtual el alumnado también podrá realizar tareas recomendadas por el profesorado para la evaluación continua, tal y como se detallará a continuación. Se emplearán las siguientes metodologías:

Prácticas de laboratorio: las clases se realizarán utilizando equipos informáticos. En ellas, el profesorado expondrá los tipos de problemas que se pretenden resolver, mostrará los modelos matemáticos correspondientes e indicará los elementos que considere importantes relacionados con estos modelos y con su resolución numérica. Dirigirá al alumnado en el manejo del software, con el que se realizarán simulaciones numéricas sobre problemas específicos. Las prácticas de laboratorio tendrán especial incidencia en la consecución de las competencias CG1, CE4, CE5, CS1 y CS2

Resolución de ejercicios y problemas: cada estudiante realizará, de manera individual, las tareas que se establezcan en las clases. El profesorado atenderá las cuestiones presentadas por el alumnado y llevará un seguimiento de los trabajos realizados por cada uno de sus miembros. La resolución de ejercicios y problemas permitirá adquirir las competencias CG4, CE4, CE5, CS1 y CS2.

Las tutorías serán presenciales.

---

**IDIOMA:** Galego e castelán

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Si

---

## **BIBLIOGRAFÍA:**

### Bibliografía básica

- 1.- Manuales del propio software. MIKE21, así como la bibliografía a la que se refieren.
- 2.- Notas elaboradas específicamente para este curso.
- 3.- Trabajos del "Grupo de simulación y control" (<https://gscpage.wordpress.com>).

### Bibliografía complementaria

1. Bruce Turner, Richard H. Schulze. Practical Guide to Atmospheric Dispersion Modeling. Trinity Consultants, Inc., and Air & Waste Management Association. 2006.
2. Díaz, J. I., The Mathematics of Models for Climatology and Environment, Nato ASI Series. I 48, (Díaz, J. I. ed.), Springer Verlag, Berlin, Heidelberg. 1997.
3. García Chan, Nestor. "Diferentes estrategias para el análisis y resolución numérica de problemas de gestión medioambiental en zonas costeras". Tesis. Dpto. Matemática Aplicada. Univ. de Santiago de Compostela, 2009
4. Hervouet, Jean-Michel. "Hydrodynamics of free surface flows". John Wiley & Sons, 2007.
5. Kundu, "Fluid Mechanics", Academia Press, 1990.
6. Samallo Celorio, María Luisa. "Desarrollo e integración de modelos numéricos de calidad del agua en un sistema de información geográfica". Tesis. Dpto. de Ciencias y Técnicas del agua y del medio ambiente. Univ. de Cantabria. 2011.
7. Stoker, J. J. "Water Waves". Interscience, New York, 1957.
8. Vázquez-Méndez, M. E. "Análisis y control óptimo de problemas relacionados con la dispersión de contaminantes". Tesis. Dpto. Matemática Aplicada. Universidad de Santiago de Compostela. 1999.
9. Visscher, Alex De. "Air dispersion Modeling. Foundations and Applications". John Wiley & Sons. 2014
10. Zhen-Gang Ji, "Hydrodynamics and water quality. Modeling rivers, lakes and estuaries". John Wiley & Sons, 2008.

---

## **COMPETENCIAS**

Código [según aparecen en la memoria de verificación del Master Matemática Industrial]

CG1- Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG4- Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE4- Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.

CE5- Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico de ingeniería.

CS1- Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.

CS2- Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

---

**¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL?** Si, las herramientas disponibles en la USC (Correo electrónico, Campus Virtual, Microsoft Teams, OneDrives, etc)

**¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO?** Si. MIKE21. FreeFem++. Otros paquetes de software en medioambiente..

---

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

A continuación detallamos el sistema de evaluación:

La evaluación de la primera oportunidad se realizará combinando una evaluación continua formativa con una prueba final.

La evaluación continua formativa consistirá en:

Ejercicios realizados en clase: la asistencia a las clases es obligatoria. la interacción del estudiante con el profesorado permitirá realizar tareas acordadas por ambos. Su evaluación supondrá el 10% de la cualificación final. Permitirán evaluar el grado de consecución de las competencias CG1, CE4, CE5, CS1 y CS2.

Trabajos-individuales: ejercicios que el profesorado propondrá a lo largo del Curso. Su evaluación supondrá el 30% de la cualificación final. Permitirá evaluar el grado de consecución de las competencias CG4, CE4, CE5, CS1 y CS2.

En el examen final de contenidos de la materia, el alumnado deberá realizar una prueba que supondrá el 60% de la cualificación final. Permitirá evaluar las competencias CG1, CG4, CE4, CE5, CS1 y CS2

La realización de las tareas y el examen final es obligatoria para superar la materia en la primera oportunidad.

La segunda oportunidad se evaluará con un examen, que supondrá el 100% de la evaluación. En dicho examen se evaluará la totalidad de las competencias asociadas a la asignatura.

## TIEMPO DE ESTUDIOS Y DE TRABAJO PERSONAL QUE DEBE DEDICAR EL ESTUDIANTE PARA SUPERALA

Horas de tiempo presencial del estudiante (teoría, laboratorio, examen): 47 h.

Horas de trabajo del estudiante (teoría, laboratorio, trabajos) : 103 h.

TOTAL: 150 horas

## COMENTARIOS:

-Como ya se indica en el plan de estudios, es necesario haber cursado la materia "Modelos matemáticos en medio ambiente".

-Llevar la materia al día.

-Participar activamente en las clases.