

Guía docente

250574 - ACOESOLINT - Análisis Computacional y Herramientas de Soluciones Inteligentes

Última modificación: 19/06/2025

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR (Plan 2018). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: MARÍA ISABEL ORTEGO MARTÍNEZ

Otros: Ortego Martínez, María Isabel, Professor/a a determinar

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

13388. Dominar y aplicar el léxico y conceptos propios de las Ciencias y Tecnologías del Mar y de otros campos relacionados.

13390. Establecer una buena práctica en la integración de técnicas numéricas, de laboratorio y campo habituales en el análisis de cualquier problema relacionado con el medio marino.

13391. Participar y eventualmente dirigir equipos de trabajo multidisciplinares en el campo de las Ciencias y Tecnologías del Mar para dar respuesta a los retos sociales planteados en este campo.

13394. Abordar los procesos más relevantes y sus interacciones en relación a sus componentes física / química / biológica / geológica, aplicando los criterios y conocimientos técnicos y científicos.

13405. Realizar cálculos, valoraciones, peritajes e inspecciones en los medios costero y marino, así como los correspondientes documentos técnicos.

Genéricas:

13380. Desarrollar una actividad profesional en el campo de las Ciencias y Tecnologías del Mar.

13382. Aplicar métodos y técnicas habituales en oceanografía y clima marinos, abarcando conjuntamente los aspectos físicos, químicos, geológicos y biológicos.

13383. Desarrollar un marco conceptual que ligue los aspectos científico-tecnológicos y de gestión para los recursos marinos, explicitando las interacciones con infraestructuras marinas y planes de ordenación en zonas costeras.

13385. Aplicar conocimientos y experiencia académica sobre los recursos bióticos y abióticos del medio marino, explicitando sus interacciones con las actividades socio-económicas que en él se desarrollan.

13386. Abordar y transmitir estudios en las diferentes líneas que convergen en las Ciencias y Tecnologías del Mar.

13387. Combinar la preservación con la actividad económica en el marco de la legislación vigente fomentando el desarrollo de una conciencia social y ambiental.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura se imparte en base a 4 horas de clase semanales. Estas horas de clases comprenden sesiones de teoría, problemas y laboratorios, sin que la diferencia entre unos y otros sea estricta, alternando grupo grande, medio y pequeño según la programación docente. Se realizan proyectos de curso (a completar con dedicación dentro y fuera del aula) para consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

La asignatura tiene un componente eminentemente aplicado y computacional. Por ello, es conveniente seguir las clases prácticas con ordenador personal. Se utiliza programario específico (R, Stan, Matlab y otros).

Conviene que los estudiantes utilicen el material de apoyo a las clases presenciales, que estará disponible en el campus ATENEA virtual: información actualizada sobre la organización de la asignatura, contenidos, programación de actividades de evaluación y aprendizaje dirigidas y bibliografía.

El idioma mayoritario de impartición de las clases es el catalán. También se utilizarán el castellano y el inglés. Los materiales de referencia pueden encontrarse escritos en cualquiera de los tres idiomas.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura es dar las bases teóricas y técnicas avanzadas de simulación computacional y ciencia de datos. Estas herramientas se aplicarán para el tratamiento y análisis de datos en ciencias del mar. Se proporcionarán también recursos para la presentación y divulgación de los resultados.

- 1.- Resolver EDPs y problemas de valores propios mediante métodos computacionales (EDPs mediante el Método de los Elementos Finitos (MEF); Valores propios mediante métodos de iteración vectorial directa (IVD) e inversa (IVI). Análisis crítico de los resultados.
- 2.- Identificar los diferentes tipos de problemas en Ciencias del Mar (directos, de diseño óptimo, de identificación óptima y de control óptimo); así como su formulación y resolución mediante métodos numéricos (e.g. Levenberg-Marquardt).
- 3.- Incorporar la noción de incertidumbre en los datos (acciones externas y propiedades del sistema). Desarrollar soluciones inteligentes estocásticas y tratar estadísticamente los resultados.

Esta materia está orientada a una formación interdisciplinaria de alto nivel, al abordar en profundidad todas las grandes áreas de las Ciencias del Mar (Oceanografía Física, Geológica, Química y Biológica), así como proporcionar unas bases sólidas en programación y métodos de resolución de problemas mediante el uso de programas de cálculo en ordenador, que permitan una comprensión integral del medio marino, de sus problemas y de las posibles soluciones a los mismos.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo mediano	30,0	20.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Modelización estadística

Descripción:

Básicos de modelización estadística
Métodos MonteCarlo

Dedicación: 28h 47m

Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 16h 47m

Modelos de extremos

Descripción:

Modelos de extremos: GPD y GEVD

Dedicación: 11h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 5h 36m

Modelos de extremos

Descripción:

Estimación bayesiana de parámetros. Aplicación a modelos de Extremos
Estimación bayesiana con R-Stan

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Métodos generalizados de regresión

Descripción:

Modelos lineales generalizados
Modelos lineales generalizados

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 5h 36m

Modelización de la dependencia entre variables

Descripción:

Modelización de fenómenos a lo largo del tiempo

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Métodos de clasificación

Descripción:

Métodos de clasificación

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Proyecto integral 1

Dedicación: 9h 36m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

Métodos de reducción de dimensión

Descripción:

Métodos de reducción de la dimensión: ACP i més enllà

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 14h

Modelos de respuesta

Descripción:

Aproximación funcional lineal

Ajuste por mínimos cuadrados. Ecuaciones normales.

Ajuste por mínimos cuadrados. Ecuaciones normales. Teorema de Gauss-Markov

Modelización estocástica y actualización de modelos. Bayesian updating

Regresión Gaussiana. Kriging

Modelos de respuesta

Dedicación: 28h 47m

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 16h 47m

Proyecto integral 2

Dedicación: 9h 36m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Métodos de Evaluación

Evaluación Ordinaria (EO)

La calificación de la evaluación ordinaria es la media aritmética ponderada de las actividades de evaluación realizadas durante el curso.

La asignatura se estructura en dos grandes bloques. La evaluación continuada consiste en diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (en el aula y fuera de ella). Para cada uno de los bloques se realizará un proyecto y otras actividades (ejercicios, tests de autoevaluación, etc) realizados tanto en grupo como individualmente. La prueba global de evaluación, obligatoria, de carácter individual, abarcará el temario de toda la asignatura. Los pesos de cada una de las actividades en la media aritmética ponderada para el cálculo de la calificación global (en tanto por uno) se indican a continuación:

Bloque1 Proyecto1 0.35

Otras actividades bloque1 0.05

Bloque2 Proyecto2 0.35

Otras actividades bloque2 0.05

Prueba global de evaluación 0.2

Para aprobar, la nota de la evaluación ordinaria deberá ser mayor o igual a 5.0.

Re-evaluación (RE)

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación (Re):

Los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que hayan realizado todas las actividades de evaluación de la asignatura tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el periodo fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados o que no hayan entregado la totalidad de las actividades de evaluación.

La reevaluación consistirá en un único examen que abarca todo el contenido del curso. La nota máxima de la reevaluación será de cinco (5.0) y la nota final del curso será la nota máxima entre la evaluación continuada y el examen de re-evaluación.

La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, celebrada en el periodo fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que a causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido hacer alguna de las pruebas de evaluación continuada. Estas pruebas tienen que ser autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del periodo lectivo correspondiente.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de evaluación en el período programado, se considerará como puntuación cero. Las pruebas global se realizarán de forma individual. Los exámenes pueden incluir preguntas cortas a desarrollar, ejercicios a resolver o preguntas tipo test. En los trabajos prácticos, se deberá explicitar claramente si se han utilizado herramientas LLM para realizarlo y qué parte del contenido ha sido generado por la LLM. Los materiales de apoyo admitidos en el examen se especificaran en Atenea. La utilización de materiales y/o recursos no autorizados explícitamente se considerará copia.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Kottegoda, N.T.; Rosso, R. Applied statistics for civil and environmental engineers [en línea]. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 2008 [Consulta: 28/10/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=428240>. ISBN 9781405179171.
- Härdle, W.K.; Simar, L. Applied multivariate statistical analysis [en línea]. 5th ed. Cham: Springer International Publishing AG, 2019 [Consulta: 13/11/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5983434>. ISBN 9783030260057.
- James, G. [et al.]. An Introduction to statistical learning: with applications in R. New York: Springer, 2013. ISBN 9781461471370.
- Jolliffe, I.T. Principal component analysis [en línea]. 2nd ed. New York: Springer, 2002 [Consulta: 30/10/2018]. Disponible a: <https://link.springer.com/book/10.1007/b98835>. ISBN 0387954422.

Complementaria:

- Kabacoff, R.I. R in action: data analysis and graphics with R. 2nd ed. Shelter Island, [New York]: Manning, 2015. ISBN 9781617291388.
- Pawlowsky-Glahn, V. [et al.] (eds.). Modeling and analysis of compositional data: theory and applications [en línea]. Hoboken, N.J.: Wiley, 2015 [Consulta: 26/07/2021]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119003144>. ISBN 9781119003144.
- Castillo, E. [et al.]. Extreme value and related models with applications in engineering and science. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 047167172X.
- Devore, J.L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 9a ed. México: Cengage Learning, 2016. ISBN 9786075228280.
- Kelley, D.E. Oceanographic analysis with R [en línea]. New York, NY: Springer, 2018 [Consulta: 30/10/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5558593>. ISBN 9781493988440.