



## Guía docente

### 250569 - MATCIENMAR - Matemáticas en Ciencias del Mar

Última modificación: 01/10/2023

**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:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Castellano

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** ALBERTO GARCIA GONZALEZ

**Otros:** PEDRO DIEZ MEJIA, ALBERTO GARCIA GONZALEZ

#### 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.

**Genéricas:**

13380. Desarrollar una actividad profesional en el campo de las Ciencias y Tecnologías del Mar.  
13381. Abordar de manera integradora el análisis y preservación del medio ambiente marino con criterios de sostenibilidad.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Se impartirán clases teóricas, de resolución de problemas y prácticas, pudiendo impartirse clases indistintamente en castellano y catalán, mejorando así las capacidades transversales del estudiantado. La asignatura es de carácter presencial y se evaluará el trabajo en clase, además de los exámenes propuestos para el curso. Se valorará muy positivamente la participación en clase. La asistencia a clase no será suficiente para aprobar la asignatura, lo que conlleva que el estudiante debe dedicar unas 4 horas de media semanales al estudio fuera de clase.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

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

En esta asignatura se presentarán herramientas avanzadas de mecánica de fluidos, como las ecuaciones en derivadas parciales, para estudiar fenómenos físicos de interés en ciencias del mar. Se hará asimismo una introducción a las técnicas numéricas para ecuaciones diferenciales, como el método de los elementos finitos.

- 1.- Programar algoritmos de análisis numérico para llevar a cabo un análisis de sensibilidad de un problema que sea resuelto mediante ecuaciones diferencial ordinarias (EDOs).
- 2.- Resolver problemas de contorno en mecánica de fluidos mediante ecuaciones diferencias en derivadas parciales, partiendo de su planteamiento hasta su solución numérica via Diferencias Finitas (Dfs) o el Método de los Elementos Finitos (MEF).
- 3.- Resolución de problemas de modelización aplicados a las ciencias del Mar, mediante técnicas numéricas (sistemas de ecuaciones, ceros de funciones, integración, interpolación).

En esta materia es donde se busca que el alumnado obtenga una visión de problemas medioambientales reales en el medio marino bajo una perspectiva que combina, por una parte, la química y la biología, así como las técnicas matemáticas para abordar esos problemas (Ecología Marina, Ecosistemas y Procesos Productivos) y por otra, las herramientas de química, biología y física (Contaminación Marina. Origen, Transporte e Impactos), que se necesitan para resolver problemas habituales en las aguas costeras y de plataforma.

Esta materia, además, incluye técnicas aplicadas en la visualización, interpretación y resolución de los problemas abordados en esta misma materia.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Ecuaciones en Derivadas Parciales

**Descripción:**

Definición  
Clasificación  
Separación de Variables  
Ejercicios de aplicación

**Dedicación:** 36h

Grupo grande/Teoría: 8h  
Grupo mediano/Prácticas: 7h  
Aprendizaje autónomo: 21h



### Resolución numérica de EDP's con Diferencias Finitas

**Descripción:**

Concepto de aproximación por diferencias finitas  
Resolución de problemas de difusión  
Programación y simulación  
Resolución de problemas de convección difusión

**Dedicación:** 43h 12m

Grupo grande/Teoría: 10h  
Grupo mediano/Prácticas: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h  
Aprendizaje autónomo: 25h 12m

### Modelización medioambiental de problemas descritos mediante EDPs

**Descripción:**

Introducción al método de los elementos finitos  
Formulación general de para simulación por elementos finitos  
Resolución de problemas medioambientales  
Simulación de problemas medioambientales

**Dedicación:** 52h 48m

Grupo grande/Teoría: 12h  
Grupo mediano/Prácticas: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Aprendizaje autónomo: 30h 48m

### Evaluación

**Dedicación:** 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h  
Aprendizaje autónomo: 7h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

La nota de la asignatura constará de:

- Trabajos prácticos (NA).
- Dos exámenes (NE1 y NE2).

1. Los trabajos prácticos (NA) comprenderá, entre otros, la resolución de problemas y la realización de trabajos dirigidos.
  2. Los contenidos de los exámenes NE1 y NE2 estarán de acuerdo con toda la materia impartida desde el inicio del curso.
- El examen NE1 se hará aproximadamente a mitad del cuatrimestre y entrará la materia impartida hasta el momento.
  - El examen NE2 será un examen final, donde entrará la materia completa impartida en todo el curso.

La nota de los exámenes será calculada como:

$$NE = \max (0.3 * NE1 + 0.7 * NE2, NE2)$$

La Nota Final de la asignatura será:

$$\text{Nota Final} = 0.25*NA + 0.75*NE$$

Los estudiantes suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida 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. La calificación máxima en caso de reevaluación será de cinco (5.0). 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.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua. Estas pruebas deberán estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del periodo lectivo correspondiente.

Una vez realizado cada examen, existe la posibilidad de que un alumno pueda ser convocado a realizar una entrevista oral como validación de su examen escrito, siendo esta entrevista sobre la temática del examen. En caso de no obtener una valoración satisfactoria en la entrevista, se dará el examen como suspendido con calificación de cero.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Farlow, S.J. Partial differential equations for scientists and engineers. New York: Dover, 1993. ISBN 048667620X.
- Hoffman, J.D.. Numerical methods for engineers and scientists. 2nd ed. New York: Marcel Dekker, 2001. ISBN 0824704436.