

<b>Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código</b> Course title and code	Oceanografía Física MC III. Dinámica de flujos geofísicos UDIII.2
<b>Nivel (Grado/Postgrado)</b> Level of course (Undergraduate/Postgraduate)	Posgrado
<b>Plan de estudios en que se integra</b> Programme in which is integrated	Programa oficial de posgrado en dinámica de los flujos biogeoquímicos y sus aplicaciones: Máster en hidráulica ambiental Especialidad 1. Gestión Integral de Puertos y Costas
<b>Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa)</b> Type of course (Compulsory/Elective)	Obligatoria
<b>Año en que se programa</b> year of study	1
<b>Calendario (Semestre)</b> Calendar (Semester)	Segundo semestre (01/03/10 a 30/06/10). Evaluación: 05/07/10-09/07/10
<b>Créditos teóricos y prácticos</b> Credits (theory and practices)	4ECTS = 2 ECTS Teóricos+2 ECTS prácticos
<b>Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS)</b> Number of credits expressed as student workload (ECTS)	4 Créditos  *1 ECTS= 25-30 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas
<b>Descriptorios</b> Descriptors	Fundamentos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circulación oceánica de gran escala inducida por la rotación y la estratificación.</li> <li>• Interacción dinámica entre la circulación oceánica y la plataforma continental</li> <li>• Dinámica de la marea astronómica en la franja litoral</li> </ul> Dinámica de corrientes residuales en la franja litoral
<b>Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias)</b> Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	El alumno sabrá/ comprenderá: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El comportamiento del océano como fluido geofísico, analizando los efectos de la rotación y la estratificación en la circulación de gran escala.</li> <li>• Los fenómenos más significativos de la plataforma continental en relación con la circulación general oceánica.</li> <li>• Análisis de la circulación en un sistema estuarino inverso como el estrecho de Gibraltar..</li> </ul> El alumno será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas estándar de tratamiento de datos en Oceanografía.</li> <li>• Trabajar con datos reales y el software estará basado, fundamentalmente, en el entorno MATLAB.</li> </ul>
<b>Prerrequisitos y recomendaciones</b> Prerequisites and advises	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno debe poseer conocimientos básicos en mecánica de fluidos, técnicas de análisis de series temporales y familiaridad con el entorno MATLAB. Estos conocimientos se corresponden con las unidades docentes de los módulos MC-I y MC-II.</li> <li>• Comprensión de textos en inglés científico.</li> </ul>
<b>Contenidos/descriptorios/palabras clave</b> Course contents/descriptors/key words	Circulación oceánica. Circulación en la plataforma. Corrientes residuales y de marea.
<b>Bibliografía recomendada</b> Recommended reading	<i>Bibliografía básica</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gill, A. E.: Atmosphere-Ocean Dynamics, Academic Press, New York, 1982.</li> <li>• Kundu, P.K., Fluid Mechanics, Academic Press, San Diego, 1990.</li> <li>• Neuman, G. y W.J. Pierson, Principles of Physical Oceanography, Prentice Hall, New Jersey, 1966.</li> <li>• Pedlosky, J., Geophysical Fluid Dynamics, Springer-Verlag, New York, 1987.</li> <li>• Pond, S. y G.L. Pickard, Introductory Dynamical Oceanography, Pergamon Press,</li> </ul>

**Métodos docentes**  
Teaching methods

Oxford, 1991.

- Tomczak, M. y J.S. Godfrey, *Regional Oceanography, an Introduction*, Pergamon, Oxford, 1994.

*En las clases teóricas:* Explicación de los conocimientos teóricos necesarios para la comprensión de la asignatura y la realización de las actividades prácticas. Se emplearán técnicas multimedia y ejemplos aclaratorios.

*En las clases prácticas:* Resolución de problemas aplicados de Oceanografía Física consistentes en el tratamiento e interpretación de datos geofísicos reales.

*En las exposiciones y seminarios:* Preparación por parte del alumno de un tema específico de Oceanografía y exposición y debate público del mismo.

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

*En las tutorías especializadas:* Se resolverán las dudas tanto individuales como colectivas y se orientará al alumno en el desarrollo de sus trabajos y exposiciones.

<u>Actividad</u>	<u>h.clase</u>	<u>h. estudio</u>	<u>Total</u>
Lecciones teóricas	15	20	35
Lecciones prácticas	10	13	23
Exposiciones y seminarios	6	8	14
Tutorías ECTS	4	4	8
Actividades académicas dirigidas	3	10	13
Exámenes	2	5	7
Total	40	60	100

**Tipo de evaluación y criterios de calificación**  
Assessment methods

Se programan las siguientes actividades evaluables:  
Realización de ejercicios propuestos (60%)  
Realización de trabajos bibliográficos propuestos (20%)  
Asistencia y participación en las clases presenciales (20%)

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

**Enlaces a más información**  
Links to more information

Español

Planificación de actividades  
Esquemas de clase  
Guiones de prácticas.

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

Francisco Criado Aldeanueva, Profesor Colaborador Doctor (1 ECTS)  
Departamento de Física Aplicada II, UMA, grupo de Oceanografía Física  
[fcaldeanueva@ctima.uma.es](mailto:fcaldeanueva@ctima.uma.es)

Javier Delgado Cabello, Profesor Colaborador Doctor (1 ECTS)  
Departamento de Física Aplicada II, UMA, grupo de Oceanografía Física  
[jdabello@uma.es](mailto:jdabello@uma.es)

Jesús García Lafuente, Catedrático de Escuela Universitaria (1 ECTS)  
Departamento de Física Aplicada II, UMA, grupo de Oceanografía Física  
[glafuente@ctima.uma.es](mailto:glafuente@ctima.uma.es)

Juan Miguel Vargas, Profesor Colaborador Doctor (1 ECTS)  
Departamento de Física Aplicada II, UMA, grupo de Oceanografía Física  
[jvd@uma.es](mailto:jvd@uma.es)

**CONTENIDOS**  
CONTENTS

*Bloque I. Dinámica del océano*

I. 1 Estratificación y rotación.

- Estratificación en los océanos.
- Ecuaciones del movimiento en un fluido en rotación.

I. 2 Circulación Oceánica.

- Aproximación geostrofica.
- Modelos de circulación oceánica.
- Circulación conducida por el viento.
- Teoría de Sverdrup

*Prácticas del bloque I:*

- Introducción a la biblioteca m\_map de MATLAB. Interpolación óptima. Representación de variables observadas (temperatura, salinidad, sigma-t).
- Obtención de variables derivadas: velocidad geostrofica y vorticidad. Representación de mapas horizontales.
- Validez de la aproximación geostrofica. Desviaciones. Componentes ageostroficas. Introducción a la ecuación Omega. Estimación de la velocidad vertical.

*Bloque II- Oscilaciones estacionarias en cuencas semicerradas.*

II. 1 Oscilaciones estacionarias en cuencas semicerradas

- Modos normales de oscilación en cuencas. Aplicaciones a distintas geometrías.
- Modos normales en puertos.

Prácticas del bloque II:

- Modelos sencillos de oscilaciones en cuencas y puertos

*Bloque III. Dinámica de mareas y análisis armónico.*

III. 1 Dinámica de mareas

- Mareas.
- Potencial Generador de marea.
- Marea de equilibrio.
- Marea real.
- Marea interna. Mezclas inducidas por la topografía. Estimación con modelos sencillos de mezclas en la plataforma.

III. 2 Análisis armónico de marea.

- Análisis armónico de nivel del mar.
- Análisis armónico de corrientes de marea.
- Estimación de errores.

Prácticas del bloque III :

- Software de análisis armónico: t\_tide, x\_tide, j\_tide.

*Bloque IV- Introducción a la Oceanografía regional*

IV.1 Oceanografía física del Estrecho de Gibraltar

- Dinámica del Estrecho de Gibraltar.
- Del intercambio secular a las oscilaciones de más alta frecuencia.

Prácticas del bloque IV :

- Introducción a las imágenes de satélite SST. Análisis espacio-temporal de datos mediante funciones empíricas ortogonales. Aplicaciones a imágenes de satélite y otros conjuntos de datos.

PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES			
Planning			
Semana	Horas clase	Actividades	Contenidos
1	1.5	Presentación, Lección 1	Presentación del curso. Estratificación y rotación.
2	3.5	Lecciones 2, 3	Aproximación geostrofica. Modelos de circulación oceánica. Circulación conducida por el viento. Teoría de Sverdrup
3	3	Lecciones 1, 2 y 3: Prácticas	Introducción a la biblioteca m_map de MATLAB. Interpolación óptima. Representación de variables observadas (temperatura, salinidad, sigma-t).
4	3	Lecciones 1, 2 y 3: Prácticas	Obtención de variables derivadas: velocidad geostrofica y vorticidad. Representación de mapas horizontales.
5	4	Lección 4	Modos normales de oscilación en cuencas. Aplicaciones a distintas geometrías: Puertos.
6	2 2	Lección 4: Prácticas Lección 5	Modos normales Mareas. Potencial Generador de marea. Marea de equilibrio. Marea real.
7	4	Lección 5	Marea interna. Mezclas inducidas por la topografía. Estimación con modelos sencillos de mezclas en la plataforma.
8	3+2	Lección 5: Prácticas	Análisis de marea. Análisis armónico de nivel del mar. Análisis armónico de corrientes de marea. Estimación de errores. Software de análisis armónico: t_tide, x_tide, j_tide.
9	3+2	Lecciones 1, 2 y 3: Prácticas	Validez de la aproximación geostrofica. Desviaciones. Componentes ageostroficas. Introducción a la ecuación Omega. Estimación de la velocidad vertical.
10	3 12 (campana)	Lección 6 Participación en Campaña Oceanográfica en el Estrecho de Gibraltar	Dinámica del Estrecho de Gibraltar. Del intercambio secular a las oscilaciones de más alta frecuencia.
11	3	Lección 6: Prácticas.	Introducción a las imágenes de satélite SST. Análisis espacio-temporal de datos mediante funciones empíricas ortogonales. Aplicaciones a imágenes de satélite y otros conjuntos de datos.
12	---	Tutorías	
13	3	Exposición de actividades académicas dirigidas	
14	2	Examen de la asignatura	
15			