

**FICHA DE ASIGNATURA DE LA LICENCIATURA DE CIENCIAS DEL MAR
PARA GUÍA DOCENTE EXPERIENCIA PILOTO DE CRÉDITOS EUROPEOS.**

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: OCEANOGRAFÍA AMBIENTAL	AÑO DE PLAN DE ESTUDIO: 1999	
CÓDIGO: 2302015	TIPO (troncal/obligatoria/optativa) : TRONCAL	
Créditos totales (LRU/ECTS) : 6/5.8	Créditos LRU/ECTS teóricos: 4.5/4.3	Créditos LRU/ECTS prácticos: 1.5/1.4
CURSO: 4º	CUATRIMESTRE: 1º	CICLO: 2º
DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES		
NOMBRE: Dr. JOSÉ JUAN ALONSO DEL ROSARIO		
CENTRO/DEPARTAMENTO: CASEM/Física Aplicada		
ÁREA: Física Aplicada		
Nº DESPACHO: 4.3.2.160	E-MAIL: josejuan.alonso@uca.es	TF: 956016054
URL WEB:		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. DESCRIPTORES

Medio atmosférico y Medio acuático. Restauración del Medio Litoral. Planificación y uso del medio marino (BOE 30 de septiembre de 1992).

2. SITUACIÓN

2.1. PRERREQUISITOS:

Los alumnos deben haber cursado las asignaturas de los Departamento de Física Aplicada, Matemáticas Aplicadas y de Estadística e Investigación Operativa del primer ciclo de la Licenciatura.

2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

La asignatura Oceanografía Ambiental está situada en el primer curso del segundo ciclo de la licenciatura en Ciencias del Mar y en la de doble titulación.

El alumno llega una vez ha cursado la Oceanografía Descriptiva y la Dinámica Marina, así como la Mecánica de Fluidos Geofísicos. Estas materias le dan el formalismo básico para poder desarrollar los métodos de la difusión turbulenta en un medio continuo como es el océano. Al mismo tiempo, las asignaturas de Matemáticas le confieren la base de álgebra y cálculo para poder entender y desarrollar los conceptos físicos que se exponen en el curso.

Una vez que el alumno supere esta materia, se encontrará con otras relacionadas para las cuales es base como puede ser la de Diseño de Emisarios Submarinos.

La asignatura se justifica por sí misma. Es la única materia en la licenciatura que entrena a los alumnos en el cálculo del campo de concentración producido por vertidos en el medio natural. En otras asignaturas dependientes de la Química y de la Biología se detallan la naturaleza de los contaminantes y su interacción con los organismos presentes en la naturaleza, sin embargo las sustancias van a donde la dinámica las lleva. La Oceanografía Ambiental se ocupa de dar una base para tal simulación y su cálculo tomando como punto de partida el conocimiento que el alumno tiene de las Oceanografía Descriptiva, la Dinámica Marina y la Mecánica de Fluidos.

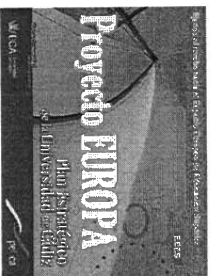
2.3. RECOMENDACIONES:

Código Seguro de verificación: Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	1/10



Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==



1. Los alumnos que van a cursar la asignatura deberían tener conocimientos sobre Propiedades de las masas de agua, modelos de circulación (Dinámica Marina), Mecánica de Medios Continuos (Mecánica de Fluidos), Álgebra, Cálculo Diferencial e Integral, Ecuaciones Diferenciales en derivadas parciales y Estadística de Series Temporales.
2. Deberían, asimismo, tener nociones básicas sobre procesos costeros.
3. Deben tener hábitos de estudio diario y saber asimilar los conceptos a través de la comprensión de su contenido.
4. Deben tener capacidad de análisis y relación de los conocimientos que han ido adquiriendo con el estudio individual de cada tema.
5. Deberían tener predisposición para discutir trabajos de investigación relacionados con los contenidos de la asignatura con otros compañeros en grupos de estudio.

3. COMPETENCIAS

3.1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:

Capacidad de análisis y síntesis
 Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
 Conocimientos generales básicos sobre el área de estudio
 Comunicación oral y escrita en la propia lengua
 Conocimiento de una segunda lengua (Inglés fundamentalmente)
 Habilidades básicas en el manejo del ordenador
 Habilidades de investigación
 Capacidad de aprender
 Habilidades de gestión de la Información (buscar y analizar información, proveniente de diversas fuentes)
 Capacidad crítica y autocrítica
 Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
 Capacidad de general nuevas ideas (creatividad)
 Resolución de problemas
 Toma de decisiones
 Trabajo en equipo
 Habilidades interpersonales
 Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinar
 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia
 Habilidad para trabajar en un contexto internacional
 Habilidad para trabajar de forma autónoma
 Diseño y gestión de proyectos
 Iniciativa y espíritu emprendedor
 Compromiso ético
 Preocupación por la calidad
 Motivación de logro.

3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- **Cognitivas (Saber):**

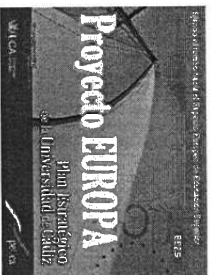
1. Conocer los principios básicos y aplicaciones de la Oceanografía Física
2. Conocer las diferencias entre modelos micro, meso y macro escalares
3. Saber diferenciar las contribuciones de los distintos factores dinámicos
4. Conocer la estructura y mecanismos de los procesos de difusión en el medio ambiente
5. Comprender y saber ejecutar muestreos específicos para un experimento tipo

Código Seguro de verificación: Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	2/10



Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==



- dado.
6. Comprender el concepto de turbulencia
 7. Conocer las aplicaciones del cálculo de los campos de concentración en el medio natural
 8. Evaluar impactos en el medio marino
- **Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):**
 1. Utilizar técnicas analíticas para dar soluciones rápidas a problemas de contaminación
 2. Utilizar técnicas numéricas para aproximar las soluciones en problemas complejos
 3. Saber relacionarlos resultados de la Oceanografía Física con procesos químicos y/o biológicos
 4. Saber valorar las contribuciones de las distintas ramas de la Ciencia
 5. Saber aplicar los resultados obtenidos a los problemas de ordenación del litoral.
 6. Destreza en la aplicación de modelos numéricos de distintos tipos a un mismo problema.
 - **Actitudinales (Ser):**
 1. Tener capacidad de organizar y planificar el trabajo a realizar diaria o semanalmente.
 2. Habilidad para desenvolverse en un laboratorio y utilizar el material básico correspondiente.
 3. Tener capacidad de trabajar en equipo.
- 4. OBJETIVOS**

Objetivo general de la Asignatura

Entrenar al alumno en el cálculo del campo de concentración provocado por vertidos en el medio natural, dando su estructura espacio temporal de forma tal que sea fácilmente utilizable por otros profesionales dedicados al estudio y gestión del medio marino.

Objetivos específicos

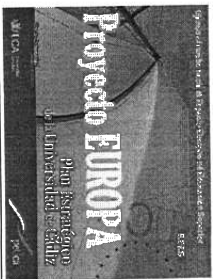
1. Los conocimientos adquiridos por el alumno durante las clases teóricas y sus horas de estudio van encaminadas a:
 - a) Desarrollar la intuición física y matemática en el tratamiento de problemas de difusión en el medio natural
 - b) Aplicar con facilidad los teoremas básicos para evaluar la dispersión de contaminantes
 - c) Facilitar la interacción con otras ramas de la Ciencia que se dediquen al estudio y planificación del medio natural
2. El trabajo en clases prácticas proporcionará al alumno:
 - a) Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la utilización de las técnicas numéricas de análisis.
 - b) Capacidad para comprender problemas complejos cuyas soluciones no existen.
 - c) Iniciación al trabajo de investigación mediante la resolución de problemas sin solución analítica
 - d) Destrezas en el manejo de los ordenadores (en lo que a su capacidad de cálculo se refiera)

Código Seguro de verificación: CtLYbo7iXi6NmciHSN7tsA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	3/10



CtLYbo7iXi6NmciHSN7tsA==



3. La realización de trabajos y memorias de prácticas incidirá en la adquisición de habilidades como:

- Interpretar datos, realizar hipótesis y obtener conclusiones.
- Conocer la metodología de búsqueda de fuentes bibliográficas y vías de acceso a la documentación.
- Analizar y procesar la información obtenida de distintas fuentes.
- Habituar al alumno a la metodología de trabajo en equipo.
- Elaboración de síntesis personales, ordenando y priorizando ideas de manera autónoma.

METODOLOGÍA

1. DISTRIBUCIÓN DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

Nº de Horas (indicar total):

- Clases Teóricas*: 31,5
- Clases Prácticas*: 10,5
- Exposiciones y Seminarios*:
- Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
 - Colectivas*: 3
 - Individuales:
- Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
 - Con presencia del profesor*: 3
 - Sin presencia del profesor: 12
- Otro Trabajo Personal Autónomo:
 - Horas de estudio: 55 (47+8)
 - Preparación de Trabajo Personal: 29
 - Preparación examen: 14
- Realización de Exámenes:
 - Examen escrito: 2
 - Exámenes orales (control del Trabajo Personal):

2. TÉCNICAS DOCENTES (en negrita):

Secciones académicas teóricas	Exposición y debate:	Tutorías especializadas:
Secciones académicas prácticas	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias:

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:

ENSEÑANZA PRESENCIAL

Para las clases presenciales se propone un tiempo de dedicación de alrededor del **26%**, correspondiente a un tiempo real de **42 horas**, correspondientes a 31,5 horas de teoría más 10,5 horas de clases prácticas.

VER CUADRO TEMPORAL

TEORÍA: Teniendo en cuenta que partimos de un tiempo global de trabajo para esta materia de 160 horas en un cuatrimestre de 15 semanas, la enseñanza presencial de la teoría podría organizarse en:

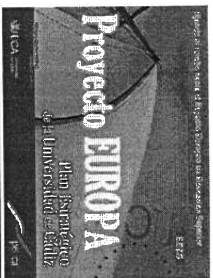
- Clases magistrales a lo largo del cuatrimestre: 2 h x 15 semanas = 30 horas
- Una sesión de 45 minutos para un seminario = 0,75 horas

Código Seguro de verificación: CtlYbo7iXi6NmciHSN7tsA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	4/10



CtlYbo7iXi6NmciHSN7tsA==



c) Una sesión de 45 minutos, al final del cuatrimestre, para repasar los apartados que pudieran presentar mayor complejidad dentro del programa
= 0,75 horas
TOTAL 31,5 horas

PRÁCTICAS: Para las clases prácticas, de acuerdo al programa presentado, se deberían realizar 5 sesiones de laboratorio distribuidas en 5 semanas. Teniendo en cuenta que los alumnos matriculados en primer curso son aproximadamente 110, se harían 4 grupos de 25-27 alumnos. El tiempo real quedaría distribuido de la siguiente manera:

a) Sesiones prácticas en laboratorio: 2 x 5 semanas = 10 horas
b) Una sesión de 30 minutos para aclarar los criterios a seguir para la elaboración de la memoria de prácticas = 0,5 horas
TOTAL 10,5 horas

TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO

La organización de este tiempo podría resumirse de la siguiente manera:
TEORÍA: Estudio de la materia impartida en clase: se dedicará aproximadamente 1,5 horas de estudio por cada hora de clase de teoría presencial, lo que supone un total de **48 horas de estudio**. Es el tiempo para que el alumno repase, diaria o semanalmente, los conceptos explicados en clase, consulte referencias y complete contenidos.

PRÁCTICAS: Elaboración de las memorias de prácticas. Se dedicarán entre 0,75 y 1 hora por cada hora de clases prácticas ó aproximadamente 1,5-2 horas por práctica, lo que supone un total de **10 horas de elaboración de la memoria de prácticas**. En esta memoria, el alumno tendrá que exponer los aspectos más importantes del desarrollo de las prácticas, interpretar los resultados obtenidos y las observaciones realizadas y añadir sus comentarios personales, destacando los aspectos que considere más interesantes de lo aprendido.

EXÁMENES: Preparación y realización de exámenes. Se dedicarán **16 horas**, la mayor parte de las cuales estarán destinadas a la revisión total de lo aprendido a lo largo del cuatrimestre y una mínima parte a la realización de los exámenes (unas 2 horas).

ACTIVIDADES DIRIGIDAS Y TUTORÍAS

Para este apartado, se establecen las **TUTORÍAS ESPECIALIZADAS**. De las 18 horas previstas para este apartado, el **25%** (aproximadamente **6 horas**) se dedicará a tutorías entre el profesor y grupos reducidos de aproximadamente 25-30 alumnos (4 grupos), en las que el primero indicará como llevar a cabo los trabajos y realizará un seguimiento de los mismos. El tiempo restante, es decir, un **70%** (aproximadamente **12 horas**) será el utilizado por los alumnos para la realización del trabajo. En definitiva, las tutorías especializadas, que se llevarán a cabo en horario fijo, estarán enfocadas a: (i) orientar al alumno sobre cómo abordar la realización de los trabajos científicos de lectura recomendada y (ii) guiar y supervisar la elaboración de trabajos.

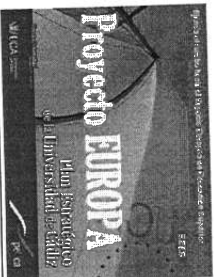
Hay que tener en cuenta que, independientemente de estas tutorías especializadas, el alumno dispondrá de un **horario de tutoría** como el que se ha venido estableciendo hasta la actualidad, en las que podrá realizar preguntas concretas sobre los contenidos de la asignatura, revisar exámenes o plantear otros temas académicos relacionados con la asignatura. Es una realidad que, hasta ahora, el

Código Seguro de verificación: Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	5/10



Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==



tiempo que el alumno ha dedicado a consultas durante las horas de tutoría es mínimo y siempre en fechas próximas a la realización de los exámenes o, tras la realización de éstos, para su revisión. Con un sistema como el propuesto, en el que se pretende hacer un seguimiento y evaluación del trabajo autónomo del alumno, es predecible que se produzca un cambio de actitud del estudiante a este respecto. El sistema tutorial incrementa notablemente la dedicación docente del profesorado y plantea la necesidad de medios que hagan posible la implantación real de esta dedicación por parte del profesor sin restarle capacidad para las tareas de investigación o gestión.

3. BLOQUES TEMÁTICOS (dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo)

Unidad temática I:

1. Conceptos esenciales

Definiciones; La ecuación clásica de la difusión; Soluciones básicas; Combinando soluciones; Movimiento browniano.

2. Métodos analíticos y numéricos

Introducción; Métodos analíticos: separación de variables, transformadas integrales, álgebra de Lie; Métodos numéricos: diferencias finitas, Esquemas en dos dimensiones.

Unidad temática II:

3. Métodos estadísticos

Introducción; Apuntes históricos; Conceptos estadísticos sobre turbulencia; Teorema de Taylor para Sistemas de Referencia Inerciales; Consecuencias; Teorema de Taylor para Sistemas de Referencia No Inerciales; Funciones de Autocorrelación; Tensores de dispersión, Historia de una fuente puntual concentrada; Difusión turbulenta aparente.

Unidad temática III:

4. Coeficientes turbulentos

Ecuaciones del movimiento turbulento: ecuaciones en forma de punto; Coeficientes turbulentos; Métodos de estimación de coeficientes turbulentos: Método de Jacobsen-Proudman; Métodos de estima en la atmósfera.

Unidad temática IV:

5. Difusión en medios estratificados

Ecuaciones fundamentales; Formas aproximadas; Ecuación de la energía turbulenta; Difusión en medios continuamente estratificados, Cinemática de nubes con influencia de la flotación.

4. BIBLIOGRAFÍA

4.1 GENERAL

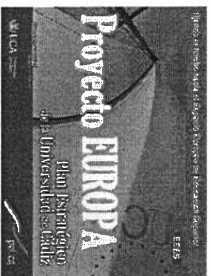
Alonso, J., 2005, Oceanografía Ambiental: Física de la difusión turbulenta en el océano. Ed Tébar.
 Chapra, S.C. y Canale, R.P., 1989, Numerical methods for engineers. McGraw-Hill.
 Crank, J., 1998, Mathematics of diffusion. Oxford Clarendon-Press.
 Canady, G.T., 1973, Turbulent diffusion in the environment.. Reidel Pub.
 Defant, A., 1961, Physical Oceanography, Vol I y II. Macmillan, New York.
 Emery, W.J. y Pickard, G.L., 1986, Descriptive Physical Oceanography. Pergamon Press.
 Joshi, A.W., 1984, Matrices and tensors in Physics. Wiley Eastern.
 Peña Sánchez de Rivera, D., 1992, Estadística, modelos y métodos. Tomos I y II. Alianza Editorial.

Código Seguro de verificación: Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	6/10



Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==



Pond, S. y Pickard, G.L., 1986, Introductory dynamical oceanography. Pergamon Press.
Tijonov, A.N. y Samarsky, A.A., 1972, Ecuaciones de la Física-Matemática. MIR.
Von Schwind, J., 1980, Geophysical Fluid Dynamic for oceanographers. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.

4.2 ESPECÍFICA (con remisiones concretas, en lo posible)

5. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN (enumerar, tomando como referencia el catálogo de la correspondiente Guía Común)

a) La dedicación presencial de esta materia supone un 30% de la asignatura, por lo que la asistencia y la participación en clases teóricas y prácticas deben ser tenidas en cuenta en la evaluación del rendimiento del estudiante. Se controlará la asistencia a clases de teoría tomando nota de los alumnos presentes en clases seleccionadas al azar. Se controlará la asistencia a clases prácticas tomando nota de los alumnos presentes en cada sesión.

La dedicación no presencial: La mayor parte del trabajo que desarrolla el alumno (70%) va a ser no presencial de forma autónoma, en horas de estudio, realización de memorias y trabajos, búsqueda de información, etc. Este aprendizaje no presencial se evaluará de la siguiente manera:


- **Examen.**
- **Memorias de prácticas.**
- c) Correspondiente a las actividades académicamente dirigidas
- **Trabajos tutorizados.**

La utilización de un Aula Virtual permitirá, además, evaluar de forma más aproximada el trabajo del alumno en la materia, incluyendo parámetros de evaluación como el seguimiento de sus visitas a la página de la asignatura, su participación en las actividades propuestas por el profesor, consultas al profesor, etc.

Criterios de evaluación y calificación

- a) Correspondiente a las clases presenciales
 - **Examen.** El rendimiento de las horas de estudio del alumno a lo largo del curso se evaluará mediante un examen que refleje su nivel de conocimiento sobre los contenidos del programa teórico y determine si ha alcanzado los objetivos propuestos. El examen supondrá un 90% de la asignatura.
 - **Memorias de prácticas.** La realización de estas memorias contribuirán con un **5%** a la calificación global.
- b) Correspondiente a las actividades académicamente dirigidas
 - **Trabajos tutorizados.** Los trabajos correspondientes a las actividades académicas dirigidas serán evaluados con una puntuación que contribuya en un 5% a la nota final.

Código Seguro de verificación: Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	7/10
 <p>Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==</p>			

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL (Sólo hay que indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

SEMANA		Nº de horas sesiones teoría	Nº horas aula informática	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Tutorías Especializadas	Nº de horas de Visitas y Excursiones	Nº de horas Actividades	Horas de estudio	Preparación de trabajos	Exámenes	Temas de temario a tratar
1	P	2									
	NP							3			
2	P	2			1			3	3		
	NP										
3	P	2					I II	1			
	NP						I II	4	3	3	
4	P	2							5	3	
	NP										
5	P	2							5		
	NP										
6	P	2					I II	1			
	NP						I II	4	5		
7	P	2							5		
	NP										
8	P	2							4	3	
	NP				1						
9	P	2	2,5						3	3	
	NP										
10	P	2	2		1				3	3	
	NP										
11	P	2	2						3	3	
	NP										
12	P	2	2						3	3	2
	NP										
13	P	2	2				I II	1			
	NP						I II	4	3	2	4
14	P	2							3	3	4
	NP										
15	P	3,5							5		2
	NP										4

Código Seguro de verificación: CtlYbo7iXi6NmciHSN7tsA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR

MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO

FECHA

31/01/2017

ID. FIRMA

angus.uca.es

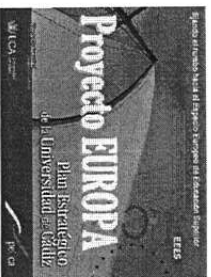
CtlYbo7iXi6NmciHSN7tsA==

PÁGINA

8/10



CtlYbo7iXi6NmciHSN7tsA==



TEMARIO DESARROLLADO

Unidad temática I:

1. Conceptos esenciales

- Lección 1: Definiciones
- Lección 2: Ecuación Clásica de la Difusión
- Lección 3: Soluciones básicas
- Lección 4: Combinando soluciones
- Lección 5: Movimiento browniano.

2. Métodos analíticos y numéricos

- Lección 6: Introducción
- Lección 7: Métodos analíticos: separación de variables
- Lección 8: Métodos analíticos: Transformadas integrales
- Lección 9: Métodos analíticos: Álgebra de Lie
- Lección 10: Métodos numéricos: diferencias finitas (I)
- Lección 11: Métodos numéricos: diferencias finitas (II)
- Lección 12: Esquemata en dos dimensiones.

Unidad temática II:

3. Métodos estadísticos

- Lección 13: Introducción; Apuntes históricos
- Lección 14: Conceptos estadísticos sobre turbulencia
- Lección 15: Teorema de Taylor para Sistemas de Referencia Inerciales
- Lección 16: Consecuencias
- Lección 17: Teorema de Taylor para Sistemas de Referencia No Inerciales
- Lección 18: Funciones de Autocorrelación
- Lección 19: Tensores de dispersión
- Lección 20: Historia de una fuente puntual concentrada
- Lección 21: Difusión turbulenta aparente.

Unidad temática III:

4. Coeficientes turbulentos

- Lección 22: Ecuaciones del movimiento turbulento: ecuaciones en forma de punto
- Lección 23: Coeficientes turbulentos
- Lección 24: Métodos de estimación de coeficientes turbulentos: Intercambio de momentum
- Lección 25: Métodos de estimación de coeficientes turbulentos: Método de Jacobsen-Proudman
- Lección 26: Métodos de estimación de coeficientes turbulentos: Métodos de estima en la atmósfera.

Unidad temática IV:

5. Difusión en medios estratificados


- Lección 26: Ecuaciones fundamentales; Formas aproximadas
- Lección 27: Ecuación de la energía turbulenta
- Lección 28: Difusión en medios continuamente estratificados
- Lección 29: Cinemática de nubes con influencia de la flotación.

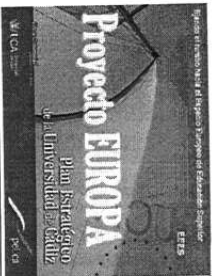
PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

Práctica 1.. Método explícito (I)

Se dará la base del resto de las prácticas mediante un ejercicio sencillo, explicando en todo momento la forma de proceder y sus motivos.

Código Seguro de verificación: Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	9/10
			
Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==			



Práctica 2. Método explícito (II)
Se generaliza el modelo anterior para poder aplicar toda la potencia de cálculo de los ordenadores a problemas complejos.

Práctica 3. Método Implícito
Se mejorará la calidad de las soluciones manteniendo la potencia de cálculo.

Práctica 4. Método de Cranck-Nicholson
Se mejorará la calidad de las soluciones manteniendo la potencia de cálculo.

Práctica 5. Método de Direcciones Implícitas Alternas
Se entrenará al alumno en los métodos en dos dimensiones, pudiendo se aplicados a casos reales en cuerpos de agua abiertos, semicerrados y cerrados de forma casi inmediata.

MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

El seguimiento del proceso se llevará a cabo a través de encuestas que reflejen el grado de dedicación de los alumnos a las distintas actividades propuestas. Estas encuestas servirán, por tanto, para conocer el tiempo real que los alumnos dedican al estudio y asimilación de conceptos por cada clase de teoría recibida, a la búsqueda bibliográfica, a la consulta en libros de texto, a foros de discusión entre compañeros, a la elaboración de trabajos y memorias de prácticas, etc.

Los resultados de las encuestas se compararán con el grado de dedicación que se ha estimado como necesario para la realización de las actividades relacionadas con la asignatura (Tablas 1 y 2). En caso de disparidad entre los resultados de las encuestas y la dedicación estimada, ésta podrá ser modificada y ajustada para que contemple, de una manera más exacta, el tiempo real de dedicación de los alumnos a cada una de las actividades.

Código Seguro de verificación: Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	10/10



Ct1Ybo7iXi6NmciHSN7tsA==