

Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code	Dinámica atmosférica MC II. Dinámica de los flujos biogeoquímicos UDII.4
Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/Postgraduate)	Posgrado
Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated	Programa oficial de posgrado en dinámica de los flujos biogeoquímicos y sus aplicaciones: Máster en hidráulica ambiental.
Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective)	Troncal
Año en que se programa year of study	1
Calendario (Semestre) Calendar (Semester)	Primer semestre (1/10/10 a 29/02/11). Ejercicio práctico de evaluación conjunta 1er cuatrimestre 12/01/2011-29/02/2011
Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practics)	1.5 ECTS teóricos + 1.5 ECTS prácticos
Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)	3 ECTS *1 ECTS= 25-30 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas
Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	Conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de procesos atmosféricos. • Circulación general y de mesoescala. • Procesos de interacción atmósfera-océano/tierra. • Compresión de los principales mecanismos de generación de borrascas. Con ello, el alumno adquiere las siguientes competencias: <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de problemas donde la dinámica atmosférica interacciona con los sistemas terrestres y marinos. • Identificar y modelar los principales procesos dominantes y sus agentes forzadores • Implementar y desarrollar herramientas de modelado y predicción a corto y medio plazo.
Prerrequisitos y recomendaciones Prerequisites and advises	Nivel medio en dinámica de fluidos. Nivel medio en métodos matemáticos, estadísticos, numéricos y experimentales.
Descriptorios/palabras clave Descriptors/key words	Capacitación en fundamentos de dinámica de flujos ambientales, aplicados al entorno atmosférico y sus intercambios con el océano y el continente Dinámica atmosférica; meteorología
Bibliografía recomendada Recommended reading	A) Bibliografía básica: Contenidos fundamentales de la unidad Holton, J. R. 1992. An introduction to dynamic meteorology. Academic Press <i>Texto fundamental para comprender los procesos atmosféricos y la dinámica de fenómenos meteorológicos.</i> Stull, R. B. 2000. Meteorology for scientists and engineers. Brooks/Cole. <i>Texto útil para el aprendizaje en el entorno aplicado de los procesos atmosféricos, su registro y modelado</i> B) Bibliografía avanzada Garratt, J. R. 1992. The atmospheric boundary layer. Cambridge University Press. <i>Texto para profundizar en la dinámica de la capa límite atmosférica y su influencia en los procesos superficiales continentales y oceánicos, así como su modelado.</i> Potter, T., Colman, B. 2003. The handbook of weather, climate and water. Wiley Interscience. <i>Texto avanzado que compendia los fundamentos de la materia estudiada, sus aplicaciones y enfoques climático y meteorológico.</i>

Métodos docentes
Teaching methods

C) Bibliografía complementaria Información disponible sobre registros meteorológicos, datos climáticos, etc. en los siguientes enlaces:

www.inm.es

www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca , apartado [Red agroclimática](#)

A) El proceso de aprendizaje se desarrollará combinando las siguientes actividades docentes:

1. Clases teórico-prácticas. Suponen un 35% de las horas totales asignadas al Módulo.

El profesor desarrolla en clase los contenidos teóricos en la pizarra, apoyado por métodos audiovisuales (material docente en transparencias o archivo tipo presentación PowerPoint). En la presentación de dichos contenidos se intercalan ejercicios prácticos (en papel o en PC) realizados por el profesor, que ayudan a comprender y fijar los conceptos explicados, dejando este un tiempo breve antes para que el alumno pueda enfrentarse a su resolución y plantearla por sí mismo.

2. Actividades tutoradas. Suponen un 30% de las horas totales asignadas a la Unidad y existen dos modalidades:

a) Actividades prácticas en clase. Los alumnos, de forma individual o en grupos, realizan en el aula, bajo cierta supervisión del profesor, casos prácticos relacionados con los contenidos del Módulo que se encuentren en desarrollo en ese momento, cuya duración excede la de un ejercicio o problema de clase, y para los que tienen que desarrollar algoritmos propios de cálculo y su programación, analizar los resultados obtenidos y proporcionar su representación gráfica de forma adecuada. De cada actividad práctica el alumno entrega un informe, cuya valoración se incluye en la evaluación final de la Unidad.

b) Tutorías individuales. El profesor estará disponible en el lugar y hora indicado en la programación semanal para atender consultas individuales de los alumnos que lo requieran.

3. Seminarios programados. Suponen un 5% de las horas totales asignadas a la Unidad. Se imparte un seminario a la semana, durante todo el cuatrimestre, sobre temas específicos relacionados con los contenidos y sus aplicaciones, que se programan al inicio del cuatrimestre de forma acoplada al desarrollo del Módulo. Estos seminarios son impartidos por profesores del Programa de Posgrado al que pertenece el Máster o expertos en el tema abordado, durante una hora, y se reserva tiempo a continuación para que los alumnos intervengan haciendo preguntas y fomentando un pequeño coloquio.

4. Trabajo personal del alumno. Supone un 30% de las horas totales asignadas al Módulo, de forma media para lograr un aprovechamiento adecuado de sus contenidos. El alumno estudiará estos, realizará los ejercicios propuestos en clase a tal fin así como los informes de las actividades prácticas desarrolladas. Todo este trabajo lo entregará a los profesores participantes en el Módulo, y su valoración forma parte de la evaluación final.

B) Material docente

- Guión de la unidad docente y del módulo en el que se incluye.
- Material utilizado en clase: transparencias, presentaciones tipo PowerPoint
- Apuntes elaborados por el profesor
- Colección de ejercicios y actividades propuestas
- Bibliografía específica de la unidad docente

C) Tutorías

El profesor dispone de un horario de tutorías en el que atiende consultas de los alumnos; dicho horario se especifica en la programación de horarios semanales del cuatrimestre que se entrega a los alumnos al inicio de las clases. Dicha programación semanal se actualizará cada semana para incluir posibles modificaciones por necesidades de ajustes con el resto de actividad.

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

Actividad	presenciales	h. trabajo	totales
Lecciones	15	7	22
Problemas y revisión trabajo	12	7	19
Actividades tutoradas y tutorías	18	4.5	22.5
Seminarios y discusión	3.5	1.5	5
Caso práctico para evaluación del cuatrimestre	1.5	4	5.5
Exámenes	1	0	1
Total	51	24	75

Tipo de evaluación y criterios de calificación
Assessment methods

La evaluación de los alumnos se realizará teniendo en cuenta de forma ponderada diferentes aspectos. Cada unidad docente valorará:

- El trabajo personal mediante la evaluación de los ejercicios y de los informes de las actividades prácticas propuestos a lo largo del curso (50% de la puntuación total). El profesor propondrá exámenes específicos en aquellos casos que la evaluación continua no sea posible, o su resultado sea escaso.
- Se tendrá en cuenta asimismo la actitud del alumno en relación a las actividades presenciales, asistencia y participación activa (10% de la puntuación total).
- Además cada unidad propondrá una parte del trabajo de final de cuatrimestre, el cual

Idioma usado en clase y exámenes
Language of instruction

Enlaces a más información
Links to more information

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

CONTENIDOS
CONTENTS

supondrá un 40% de la calificación final de los dos Módulos de Conocimiento de este periodo.

Español/Inglés

www.hidraulicaambiental.es

Miguel Ángel Losada Rodríguez, Ph.D
Correo electrónico: mlosada@ugr.es
Oficina: Grupo de Puertos y Costas. CEAMA-UGR. Avda. del Mediterráneo s/n. Granada

Bloque I. Ecuaciones fundamentales aplicadas a las masas de aire

Tema 1. La atmósfera

- Procesos atmosféricos
- Estructura
- Capa límite atmosférica

Tema 2. Radiación

- Fundamentos
- Radiación solar extraterrestre
- Componentes directa y difusa de la radiación solar

Tema 3. Balance de energía

- Flujos de energía
- Atenuación atmosférica
- Efectos de aerosoles y emisiones

Tema 4. Capa límite atmosférica

- Estructura
- Escalas de rugosidad de la superficie terrestre

Bloque II. Humedad, nubes y estabilidad

Tema 5. Balance de agua y evolución de la humedad

- Termodinámica atmosférica
- Evaporación-condensación desde grandes masas de agua superficiales

Tema 6. Estabilidad atmosférica

- Perfiles de equilibrio
- Fuentes de inestabilidad

Tema 7. Formación y evolución de nubes

- Relación con el estado atmosférico
- Tipos de nubes y evolución

Tema 8. Precipitación

- Formación de gotas
- Distribución del tamaño de gota
- Velocidad terminal

Bloque III. Meteorología aplicada

Tema 9. Dinámica atmosférica

- Variables meteorológicas descriptores del estado atmosférico
- Ecuaciones de estado
- Balance de agua y energía

Tema 10. Vientos locales

- Variables descriptoras
- Intercambio de agua y energía

Tema 11. Circulación global

- Circulación atmosférica
- Circulación oceánica
- Acoplamiento con masas terrestres

Tema 12. Masas de aire y frentes

- Formación de borrascas y anticiclones
- Formación de frentes y su evolución
- Relación con las variables meteorológicas de superficie

Tema 13. Ciclones, tormentas y huracanes

- Tipos de formaciones

Bloque IV. Predicción, simulación y asimilación

Tema 14. Modelos numéricos de predicción

- Modelos de retroanálisis
- Modelos de circulación atmosférica global

Tema 15. Técnicas de simulación y de asimilación de datos

PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES
Planning

Semana	Horas clase	Actividades	Contenidos
1	3	Presentación Unidad Docente Inicio Bloque I. Tema Atmósfera	Guía docente Tema 1: Atmósfera Hidráulica Ambiental: fundamentos y aplicaciones Dinámica atmosférica en la Hidráulica Ambiental. Nomenclatura, sistemas de referencias y unidades Estado: presión, densidad y temperatura.
		Entrega I: ejercicios a resolver sobre las ecuaciones de estado	Ecuaciones de estado, hidrostática e hipsométrica
2	3	Tema 2: Radiación solar	Introducción Órbitas planetarias y efectos estacionales y diarios Flujo de energía y principios de la radiación Balance de la radiación superficial Ejercicios resueltos
		Revisión dudas de ejercicios	
		Tema 2	Ejercicios sobre radiación y variabilidad anual, estacional y diaria de la radiación y el balance superficial
3	3	Tutorías	Dudas lecciones previas y trabajo propuesto
		Tema 3. Balance de energía	Balance lagrangiano, aire no saturado Balance euleriano: aire no saturado Ecuaciones diferenciales del balance de energía Temperatura aparente e índice de calor
		Entrega III:	Ejercicios sobre cuantificación de los términos energía y resolución de las ecuaciones diferenciales lagrangianas
4	3	Tema 4. Capa límite atmosférica	Formación y desarrollo Temperatura y velocidad Atmósfera neutra, estable e inestable: perfiles de velocidad Turbulencia y TKE versus boyancia
		Entrega IV:	Cálculo de perfiles de velocidad y resolución de las ecuaciones diferenciales correspondientes.
		Tutorías: revisión y dudas	
5	3	Tema 5. Balance de humedad	Termodinámica atmosférica. Evaporación-condensación desde grandes masas de agua superficiales
6	3	Tema 6. Estabilidad atmosférica	Perfiles de equilibrio. Fuentes de inestabilidad
7	3	Tema 7. Formación y evolución de nubes	Relación con el estado atmosférico. Tipos de nubes y evolución
8	3	Tema 8. Precipitación	Formación de gotas. Distribución del tamaño de gota. Velocidad terminal
9	3	Tema 9. Dinámica atmosférica	Variables meteorológicas descriptores del estado atmosférico. Ecuaciones de estado. Balance de agua y energía
10	3	Tema 10. Vientos locales	Variables descriptoras. Intercambio de agua y energía
11	3	Tema 11. Circulación global	Circulación atmosférica. Circulación oceánica. Acoplamiento con masas terrestres
12	3	Tema 12. Masas de aire y frente	Formación de borrascas y anticiclones. Formación de frentes y su evolución. Relación con las variables meteorológicas de superficie
13	3	Tema 13. Ciclones, tormentas y huracanes	Tipos de formaciones.
14	3	Temas 14 y 15: Modelos numéricos de predicción y técnicas de simulación y asimilación de datos	Modelos de retroanálisis. Modelos de circulación atmosférica global Simulación y de asimilación de datos