

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Materias Básicas	Meteorología y Climatología	2º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<p>Créditos teóricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Juan Luis Guerrero Rascado (Grupo A) Sonia Raquel Gámiz Fortis (Grupo A) María Jesús Esteban Parra (Grupo B) <p>Créditos prácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Matilde García Valdecasas Ojeda (Grupos A1, A2 y A3) María Jesús Esteban Parra (Grupo B3) Daniel Pérez Ramírez (Grupos B1 y B2) 			<p>Juan Luis Guerrero Rascado: Dpto. Física Aplicada, 1ª planta, Edif. Física, Facultad de Ciencias. Despacho nº 31. Teléf. 958244024 rascado@ugr.es.</p> <p>Sonia Raquel Gámiz Fortis: Dpto. Física Aplicada, 1a planta, Edif. Física, Facultad de Ciencias. Despacho no 34. Teléf. 958240026. srgamiz@ugr.es.</p> <p>María Jesus Esteban Parra: Dpto. Física Aplicada, 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 29. Teléf. 958240021. esteban@ugr.es</p> <p>Daniel Pérez Ramírez: Dpto. Física Aplicada, 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 11. Teléf. dperez@ugr.es.</p> <p>Matilde García Valdecasas Ojeda: Dpto. Física Aplicada, Planta Baja, Edif. Física, Facultad de Ciencias. Despacho SF1. Teléf. 958242928 mgvaldecasas@ugr.es.</p>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

	http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ciencias Ambientales	Geología, Biología
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Física • Matemática 	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
Estructura de la atmósfera. Balance radiativo. Termodinámica de la atmósfera. Nubes y precipitación. Dinámica atmosférica. Circulación general. Sistema climático. Clima y patrones climáticos. Variabilidad y cambio climático.	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<ul style="list-style-type: none"> • CT1: Capacidad de análisis y síntesis. • CT2: Resolución de problemas. • CT3: Razonamiento crítico. • CT4: Aprendizaje autónomo. • CT5: Comprender el método científico. • CT6: Uso de herramientas matemáticas para resolver problemas relacionados con el medio ambiente. • CT7: Capacidad de consideración multidisciplinar de un problema ambiental. • CT8: Conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales. • CT9: Conocimiento de los procesos que originan el cambio global y sus consecuencias. 	
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)	
A) Entender y saber explicar los procesos meteorológicos y climatológicos a través de las bases de la física. B) Ser capaz de integrar la interpretación meteorológica y climatológica en los estudios ambientales. C) Saber aplicar las técnicas de trabajo de la meteorología y la climatología a la evaluación de problemas reales. D) Saber localizar, elaborar y manejar la información meteorológica y climatológica. E) Ser capaz de comunicar los resultados de su trabajo en forma de informes.	
TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA	
TEMARIO TEÓRICO: <ul style="list-style-type: none"> • TEMA 1.- INTRODUCCIÓN. Tiempo y clima. Meteorología y Climatología. La atmósfera terrestre: composición, estructura térmica, Clasificación de las capas atmosféricas. Observaciones meteorológicas. • TEMA 2.- RADIACIÓN. BALANCE RADIATIVO. 	



Mecanismos de transmisión del calor. Radiación electromagnética. Magnitudes radiométricas. Absorción, emisión y dispersión. Cuerpo negro. Leyes de la radiación. Radiación solar. Radiación térmica. Absorción por gases atmosféricos. El efecto invernadero. Balance radiativo. Instrumentos radiométricos. Teledetección.

- TEMA 3.- AIRE SECO. AIRE HÚMEDO.

Ecuación de estado para el aire seco. Expansión adiabática. Temperatura potencial. Vapor de agua en la atmósfera. Ecuación de estado para el aire húmedo. Índices de humedad. Temperatura virtual. Expansión adiabática del aire no saturado. Diagramas termodinámicos. Temperatura del rocío. Temperatura del termómetro húmedo. Temperatura equivalente. Expansión adiabática del aire saturado. Gradiente adiabático saturado. Evolución pseudoadiabática. Efecto Foehn. Procesos de mezcla.

- TEMA 4.- EQUILIBRIO VERTICAL EN LA ATMÓSFERA. ESTABILIDAD.

Equilibrio estático y balance hidrostático. La ecuación hipsométrica. Estabilidad vertical y convección. Método de la burbuja. Nivel de condensación por elevación. Criterios de estabilidad. Desarrollo vertical. Inversión de subsidencia. Inestabilidad potencial. Inestabilidad latente. Inestabilidad convectiva. Nivel de condensación por convección.

- TEMA 5.- CONDENSACIÓN EN LA ATMÓSFERA. NUBES. PRECIPITACIÓN.

Mecanismos de condensación. Nucleación homogénea y heterogénea. Núcleos de condensación. Microfísica de nubes cálidas. Procesos de crecimiento de gotas en nubes cálidas. Microfísica de nubes frías. Núcleos de hielo. Crecimiento de cristales de hielo. Nubes. Clasificación y efectos radiativos. Nieblas. Clasificación y mecanismos de formación. Formas de precipitación. Modificación artificial de las nubes y precipitación. Medida de la precipitación.

- TEMA 6.- DINÁMICA ATMOSFÉRICA.

Fuerzas inerciales y no inerciales. Fuerza de Coriolis. Ecuación del movimiento. Campo horizontal de presiones. Reducción de presión a nivel del mar. Gradiente horizontal de presiones. Presión-densidad. Isohipsas. Ecuación del movimiento en el sistema de coordenadas intrínsecas. Flujo horizontal sin rozamiento. Viento geostrófico. Viento del gradiente. Efecto del rozamiento. Viento en altura. Regímenes de vientos locales y de pequeña escala. Medidas de presión y viento.

- TEMA 7.- METEOROLOGÍA SINÓPTICA.

Sistemas béricos. Anticiclones. Masas de aire. Superficies frontales. Frente cálido. Frente frío. Depresiones frontales. Oclusión. Frente ocluido.

- TEMA 8.- CIRCULACIÓN GENERAL.

Características generales de la circulación general. Observaciones en superficie y en altura. Modelo unicelular. Modelo tricelular. Corrientes en chorro. Corrientes oceánicas. Transporte de Ekman. Distribución global de la precipitación. Teleconexiones. El Niño-Oscilación del Sur. La oscilación del Atlántico Norte.

- TEMA 9.- LOS CLIMAS DE LA TIERRA.

Clasificaciones climáticas. Clasificación de Köppen.. Mapa climático de la Península Ibérica.

- TEMA 10.- SISTEMA CLIMÁTICO.

Componentes del sistema climático. Mecanismos de acoplamiento. Ciclo hidrológico. Ciclo del carbono. Tiempos de respuesta. Realimentaciones. Modelos climáticos.

- TEMA 11.- CAMBIO CLIMÁTICO.

Concepto de cambio climático. Obtención de datos. Técnicas paleoclimáticas. Evidencias de cambio climático. Paleoclima. Calentamiento global actual. Modelo de balance de energía. Forzamiento radiativo. Mecanismos causales de cambio climático. Parámetros orbitales. Manchas solares. Cambios en el albedo. Aumento de gases de efecto invernadero. Modelos de circulación general y proyecciones.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres optativos

- Sistemas de referencia no inerciales: Fuerza de Coriolis y centrífuga.
- Cambio climático: certezas e incertidumbres

Prácticas de Laboratorio



PRÁCTICA 1. Problemas de radiación atmosférica
PRÁCTICA 2. Problemas de termodinámica atmosférica
PRÁCTICA 3. Análisis de un sondeo aerológico
PRÁCTICA 4. Análisis de mapas sinópticos; problemas de dinámica atmosférica
PRÁCTICA 5. Modelo de balance de energía

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Aguado, E y Burt J.E. *Understanding weather and climate*, Prentice Hall, New Jersey, 2010.
- Ahrens, C.D., *Meteorology today: an introduction to weather, climate and the environment*. 9ª edición, Brook/Cole, 2009.
- Barry, R.G. and Chorley, R.J. *Atmósfera, tiempo y clima*. Omega S.A., Barcelona, 1999.
- Casas. M. C. y Alarcón M., *Meteorología y Clima*. Ediciones UPC. Barcelona. 1999.
- Cuadrat, J.M. y Pita, M.F. *Climatología*, Cátedra, 1997.
- Elias Castillo, F, y Castellvi Sentis, F., *Agrometeorología*, Mundi Prensa, 2001.
- Haltiner, G.J. y Martin, F.L., *Meteorología Dinámica y Física*, I. N. Meteorología, Madrid, 1990.
- Ledesma Jimeno, M. *Principios de Meteorología y Climatología*. Paraninfo, Madrid, 2011.
- McIntosh, D.H. y Thom, A.S., *Meteorología básica*, Alhambra, Madrid, 1983.
- Retallack, B.J., 1974. *Compendio de meteorología. Meteorología Física*. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra.
- Zúñiga López, I. *Meteorología y Climatología*, UNED, Madrid, 2010.
- Zúñiga López, I. *Problemas de Meteorología y Climatología*, UNED, Madrid, 2016.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Frederick, J.E., *Principles of Atmospheric Science*. Jones & Bartlett Learning, Chicago, 2008.
- García de Pedraza et al. *Diez Temas sobre Meteorología*, MAPA, Madrid, 1990.
- Guyot, G., *Physics of the environment and climate*, Willey Praxis, 1998.
- Henderson-Sellers, A. and McGuffie, K., *Introducción a los Modelos Climáticos*, Omega, 1990.
- Houghton, J.T. *Global Warming*. Lion Publishing, Oxford, 1994.
- IPCC, 2013. *Climate Change 2013. The Physical Scientific Basis*.
- Iribarne, J.V. y Godson, W.L., *Termodinámica de la atmósfera*, 1996, INM, 1996
- Lutgens, F.K. y Tarbuck, E.J., *The atmosphere*, 7ª edición, Prentice Hall, New Jersey, 1998.
- Lockwood, J.G. *World climatology. An environmental approach*. Edward Arnold, Londres, 1974.
- McIlven, R., *Fundamentals of Weather and Climate*, Chapman and Hall, London, 1986.
- Peinado, A. *Lecciones de climatología. Conceptos y técnicas*. I.N. M., Madrid, 1985.
- Peixoto, J.P. and Oort, A.H. *Physics of climate*. American Institute of Physics, New York, 1992.
- Petty, G. W., *A First Course in Atmospheric Thermodynamics*, Madison, Sundog, 2008.
- Ramis, C., *Prácticas de meteorología*. Servei de Publicacions i Intercanvi Científic, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca, 1996.
- Salby, M., *Fundamentals of Atmospheric Physics*. Academic Press, San Diego, 1996.
- Sendiña, I. y V. Pérez, *Fundamentos de meteorología*. Universidad de Santiago de Compostela, 2006.
- Wallace, J.M. y Hobbs. *Atmospheric Science an Introductory Survey*, Acad. Press, San Diego, 1977.

ENLACES RECOMENDADOS

<https://prado.ugr.es/moodle/auth/saml/login.php>

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso



METODOLOGÍA DOCENTE

Clases teóricas:

- Entrega previa de material docente: presentación Power Point. Presentación de conjunto del profesor. El profesor presenta material específico de especial dificultad. Discusión de los aspectos relevantes del tema.

Clases prácticas:

:

- La asistencia a clases prácticas es obligatoria, admitiéndose un máximo de dos ausencias justificadas. Las clases prácticas se realizarán en grupos reducidos de alumnos, para lo que se dividirá cada grupo en subgrupos. Las clases tendrán lugar en el horario aprobado por la Comisión Docente. Una parte de las mismas se desarrollará en las aulas de ordenadores, mientras que otras tendrán lugar en las aulas que los profesores comunicarán oportunamente.
- Correspondientes a prácticas 1, 2, 3 y 4, se entrega una relación de problemas cada semana que el alumno tiene que resolver y entregar resuelta al profesor, al que podrá consultar en tutorías o en clase. En el desarrollo de cada tema se orientará sobre los problemas correspondientes.

Contenidos en Internet:

- Los contenidos de la asignatura desarrollados en formato digital (ficheros pdf de diapositivas, relaciones de problemas, etc.) se encuentran en la PRADO. Todos los alumnos matriculados e incluidos en la lista de la asignatura a finales de septiembre estarán dados de alta en la plataforma de trabajo. Para acceder la primera vez introducirán como usuario y contraseña el número de su documento de identidad sin letra. Una vez que accedan la primera vez podrán modificar la contraseña.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Seguindo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

CONVOCATORIA ORDINARIA, EVALUACIÓN CONTINUA:

Atendiendo a los objetivos de la asignatura, la evaluación se basará en cuatro aspectos con la ponderación que se indica abajo. La evaluación se organizará en dos bloques:

EXAMENES

- a. Examen que incluirá preguntas teóricas y resolución de problemas. (60%)
- b. Examen práctico basado en la resolución de un sondeo aerológico. (20%)
- Para aprobar la asignatura es imprescindible obtener una nota por encima de 4,5 en ambos exámenes.

PRACTICAS PRESENCIALES

- El incumplir con la obligación de asistencia en las prácticas resultará en una nota de 0 para las prácticas presenciales (reduciendo en 20% la máxima nota final posible).
- a. Entrega de problemas resueltos asignados en los subgrupos de prácticas. (15%)
- b. Entrega un informe inédito sobre la práctica de Modelo de Balance de Energía. (5%)

Con el fin de evaluar los conocimientos de los alumnos y en relación a los objetivos A y B se desarrollará un examen global en la que además se cubrirán aspectos relativos a destrezas incluidos en los objetivos C y D, incluyendo:

- Preguntas tipo test, preguntas con varias opciones.



- Preguntas cortas, en las que se expliquen conceptos o se razone sobre ellos para resolver cuestiones de tipo práctico.
- Preguntas en las que el alumno desarrolle un tema, con una extensión más amplia aunque limitada.
- Problemas o ejercicios de tipo práctico en los que se haga aplicación numérica.

De acuerdo a las fechas propuestas por la Comisión Docente el examen final se celebrará al final del cuatrimestre. Asimismo, se realizará una prueba parcial, eliminatoria, en el mes de noviembre/diciembre, en coincidencia con el examen práctico basado en la resolución de un sondeo aerológico.

EXAMENES	SONDEO + BLOQUE METEOROLOGÍA FISICA	NOVIEMBRE
	FINAL	ENERO

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Para la convocatoria extraordinaria, la evaluación se realizará como en el caso de evaluación única final, indicada en el apartado siguiente.

El examen de la convocatoria extraordinaria será fijado por la Comisión Docente de CC. Ambientales.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, el alumno puede evaluarse mediante la evaluación única final. Dicha evaluación consistirá en una prueba escrita en la que se incluirán cuestiones de teoría, problemas y ejercicios prácticos. Para acogerse a esta opción, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

