



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2022/2023
Titulación	GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nombre de la Asignatura	METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA
Código	1803
Curso	SEGUNDO
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura JUAN PEDRO MONTAVEZ GOMEZ	Área/Departamento	FÍSICA DE LA TIERRA/FÍSICA
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	montavez@um.es https://www.um.es/gmar/team/JP.html Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Lugar de atención al alumnado	Anual	Martes	16:00- 18:00	868887005, Facultad de Química B1.1A.036	ext 7005Las tutorías podrán concertarse a cualquier hora previo acuerdo entre el profesor y el alumno
		Anual	Jueves	16:00- 18:00	868887005, Facultad de Química B1.1A.036	ext 7005Las tutorías podrán concertarse a cualquier hora previo acuerdo entre el profesor y el alumno
AMAR HALIFA	Área/Departamento	FÍSICA DE LA TIERRA/FÍSICA				
MARIN	Categoría	CONTRATADO PREDOCTORAL (FPU-MECD)				
Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	amar.halifa@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					
ANDRINA	Área/Departamento	FÍSICA APLICADA/FÍSICA				
GINCHEVA	Categoría	CONTRATADO PREDOCTORAL (FPU-MECD)				
NORCHEVA Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	andrina@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
SONIA JEREZ RODRIGUEZ Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	FÍSICA DE LA TIERRA/FÍSICA
	Categoría	INVESTIGADOR "RAMON Y CAJAL"
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	sonia.jerez@um.es Tutoría Electrónica: NO
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
MARCO TURCO Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	FÍSICA DE LA TIERRA/FÍSICA
	Categoría	INVESTIGADOR "RAMON Y CAJAL"
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	marco.turco@um.es Tutoría Electrónica: NO
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	

2. Presentación

La asignatura de Meteorología y Climatología en el Grado en Ciencias Ambientales es una materia y asignatura obligatoria que se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso. Consta de un total de 6 créditos ECTS. En esta Guía Docente se describe en detalle la distribución de los mismos créditos de teoría, prácticas, tutorías y seminarios.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta



3.2 Recomendaciones

A lo largo de la docencia, se hará hincapié en todos los conocimientos recomendados, pero no es posible dentro de los seis créditos de esta asignatura explicar exhaustivamente y desde el principio distintos conceptos físicos y matemáticos. Para poder entender esta asignatura éstos deben de estar interiorizados y el alumno ha de tener cierta destreza en su uso.

Al principio de curso se proporcionará a los alumnos una lista con los conceptos y principios fundamentales que deben refrescar para facilitarles cómo afrontar la asignatura.

Para cursar esta asignatura con una cierta comodidad es recomendable tener unas nociones básicas de las siguientes materias cursadas durante el primer año del Grado:

1. Física

- Principios básicos de cinemática, vector posición, velocidad, aceleración, velocidad angular.
- Leyes de Newton de la dinámica en sistemas de referencia acelerados, fuerzas de inercia en un sistema de referencia en rotación, fuerzas de rozamiento, viscosidad, etc.
- Movimiento armónico simple y nociones básicas de ondas.
- Principios básicos de la termodinámica. Ecuación de estado de los gases perfectos. Energía interna y formas de transmisión de calor. Conceptos de entalpías de fusión o vaporización (calor latente). Diagramas P-V.
- Concepto genérico de estabilidad e inestabilidad de un sistema dinámico.
- Conceptos de trabajo y energía en sus distintas formas.

2. Matemáticas

- Álgebra vectorial básica. Operaciones con vectores (suma, resta, producto de un escalar por un vector, producto escalar, producto vectorial).
- Derivada de una función. Integral de una función.
- Conocimiento básico del concepto de derivada parcial de una función de varias variables.
- Desarrollo en serie de una función de una o varias variables en el entorno de un punto.
- Significado de los operadores gradiente, divergencia y rotacional.
- Conceptos de ecuación diferencial y sistema de ecuaciones diferenciales.



3. Química

- Conceptos de mezcla y disolución.
- Formulación básica.
- Cinética y velocidad de reacción.

4. Otros

- Geografía.
- Lengua inglesa.
- Conocimientos básicos de estadística.
- Ofimática.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Tener capacidad de análisis y síntesis.
- CG21. Desarrollar habilidades de iniciativa y espíritu emprendedor.
- CG2. Ser capaz de organizarse y planificarse.
- CG22. Estar motivados por la calidad.
- CG23. Estar sensibilizados hacia temas medioambientales.
- CG3. Ser capaz de comunicarse tanto oral como por escrito en la lengua nativa.
- CG24. Tener la capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- CG4. Comprender y expresarse en una lengua extranjera.
- CG25. Tener la capacidad de autoevaluación.
- CG5. Desarrollar los conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.



- CG26. Tener la capacidad de negociación.
- CG6. Ser capaz de gestionar la información.
- CG7. Tener la capacidad de resolver problemas.
- CG8. Tener la capacidad de tomar decisiones.
- CG9. Desarrollar habilidades para trabajar en equipo.
- CG10. Desarrollar habilidades para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.
- CG11. Desarrollar habilidades para trabajar en un contexto internacional.
- CG12. Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales.
- CG13. Conocer y respetar la diversidad cultural e individual, las creencias y valores de otros grupos humanos.
- CG14. Tener la capacidad de razonamiento crítico.
- CG15. Tener compromiso ético.
- CG16. Tener la capacidad de aprendizaje autónomo.
- CG17. Tener la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- CG18. Desarrollar habilidades de creatividad.
- CG19. Tener la capacidad de liderazgo.
- CG20. Conocer otras culturas y costumbres.
- CE1. Adquirir los conocimientos generales básicos.
- CE2. Tener la capacidad de análisis multidisciplinar de un problema ambiental.
- CE3. Concienciarse de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
- CE4. Tener la capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
- CE5. Tener la capacidad de interpretar cualitativa y cuantitativa de datos.
- CE6. Saber planificarse, gestionar y conservar los recursos naturales.
- CE7. Valorar económicamente los bienes, servicios y recursos naturales.
- CE8. Tener la capacidad de análisis de explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible.
- CE12. Manejar programas estadísticos.
- CE13. Tener capacidad de diseñar y aplicar indicadores de sostenibilidad.
- CE16. Elaborar y ejecutar estudios de impacto ambiental.
- CE18. Tener conocimientos de planificación y ordenación integrada del territorio.
- CE23. Gestionar, abastecer y tratar los recursos hídricos.
- CE25. Tener conocimientos de la calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas.
- CE27. Tener conocimientos de la gestión y optimización energética.

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CM1: Conocer la estructura y composición atmosférica y comprender los procesos físicos en la atmósfera relacionados los intercambios radiativos, de calor, humedad y momento, así como las variables meteorológicas y sus procesos de obtención. Física de la Atmósfera. Composición y estructura de la atmósfera. Radiación, calor y humedad atmosférica. Procesos de capa límite. Precipitación y Nubes.
- Competencia 2. CM2: Conocer la dinámica atmosférica a nivel global, regional y local y aplicar dichos conocimientos a la descripción de fenómenos meteorológicos en distintas escalas espaciales y temporales. Dinámica Atmosférica. Movimiento en la atmósfera. Meteorología Sinóptica. Circulación general. Vientos locales.
- Competencia 3. CM3: Conocer los elementos del sistema climático, comprender las interacciones entre ellos y las causas que pueden ocasionar un cambio climático y desarrollar una actitud crítica ante problema del cambio global Climatología. El sistema climático. Causas de los cambios climáticos antrópicos y naturales. Cambio climático antrópico.
- Competencia 4. CM4: Conocer los sistemas de clasificación climática, los distintos climas de la Tierra y adquirir la capacidad de crear clasificaciones climáticas particulares a partir de bases de datos



meteorológicas y climáticas. Sistemas de caracterización climática. Tratamiento de datos climáticos y software disponible. Teleconexiones

- Competencia 5. CM5: Conocer el estado actual de los productos de predicción meteorológica, modelos globales y regionales, bases de datos disponibles y proyecciones de cambio climático, obtención y tratamiento de los mismos. Modelización Meteorológica y climática. Modelos de distinta complejidad. Datos disponibles. Manejos de bases de datos climáticas y meteorológicas
- Competencia 6. CT1: Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar
- Competencia 7. CT2: Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés
- Competencia 8. CT3: Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC
- Competencia 9. CT4: Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional
- Competencia 10. CT6: Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional
- Competencia 11. CT7: Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación

5. Contenidos

Bloque 1: I. PRINCIPIOS DE FISICA DE LA ATMOSFERA (1 crédito).

TEMA 1. La atmósfera

Composición y estructura, ecuaciones de estado, equilibrio hidrostático y otros conceptos.

TEMA 2. Radiación

Factores Orbitales. Principios sobre la radiación. Balance de radiación en superficie.

TEMA 3. Calor

Calor sensible y calor latente. Termodinámica atmosférica. Mecanismos de transferencia de calor.

Sensación térmica y temperaturas aparentes.

TEMA 4. Humedad

Presión de vapor de saturación. Variables relacionadas con la humedad. Balance de humedad.

TEMA 5. Estabilidad y capa límite

Procesos. Estabilidad e inestabilidad. Formación de la CLP. Estructura y evolución: temperatura, viento y humedad. Turbulencia. Diagramas termodinámicos.

TEMA 6. Condensación, Rocío y Nubes

Procesos que producen la saturación. Condensación. Rocío y escarcha. Brumas y neblinas. Nieblas. Nubes.



TEMA 7. Precipitación

Procesos de difusión. Procesos de colisión y agrupamiento. Agua precipitable. Clasificación y medida de la precipitación.

Bloque 2: II. DINAMICA ATMOSFERICA (1 crédito).

TEMA 1. Dinámica Atmosférica I

Planteamiento de las ecuaciones.: Fuerzas. Ecuación de continuidad. Ecuación de estado y primer principio de la termodinámica. Sistema de ecuaciones final y su simplificación.

TEMA 2. Dinámica Atmosférica II

Soluciones Simples: Viento geostrófico. Viento del gradiente. Coordenadas verticales alternativas. Coordenadas de presión. El efecto del rozamiento.

TEMA 3. Circulación General

Promediado de Reynolds. Estructura de la circulación general. El viento térmico. La corriente en chorro. Vorticidad. Dorsales y vaguadas en latitudes medias. Modelo general de tres bandas. Consecuencias de la circulación general.

TEMA 4. Meteorología Sinóptica

Conceptos preliminares. Circulaciones termales. Circulaciones forzadas. Otros efectos. Vientos típicos de la Península Ibérica.

TEMA 5. Vientos locales

El concepto de mapa sinóptico. Estructura de anticiclones. Masas de aire. Superficies frontales y frentes. Frontogénesis. Depresiones extratropicales.

Bloque 3: III. CLIMA Y CAMBIO CLIMATICO (1 crédito).

TEMA 1. Clima

Definición. Sistemas de caracterización climática. El sistema climático. Interacciones entre componentes.

TEMA 2. Cambios Climáticos

Variabilidad Natural. Cambios Climáticos naturales. Causas. El clima del pasado. Modificaciones de distintas variables y atribución de las causas. Escenarios y Proyecciones de Cambio Climático.



Bloque 4: IV. MODELOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA Y SUS APLICACIONES (0.5 créditos).

TEMA 1. Modelos de Predicción Numérica del Tiempo

Introducción. Estructura de los Sistemas de Predicción. Resolución numérica. El proceso de la predicción numérica. Tipos de modelos. Algunos ejemplos de modelos meteorológicos y climáticos.

Ejemplos de aplicaciones.

PRÁCTICAS

Práctica 1. I. Prácticas de campo (PC): Relacionada con los contenidos Bloque 1, Bloque 2, Bloque 4 y Tema 1 (Bloque 4)

1. Visita al Centro Meteorológico Territorial.
2. Recogida de datos de temperatura, temperatura del punto de rocío y humedad.

Práctica 2. II. Prácticas de cálculo (PO): Relacionada con los contenidos Bloque 1, Bloque 2, Bloque 3 y Bloque 4

0. Iniciación al sistema Linux
1. Sondeo Meteorológico.
2. Circulación General y climatologías
3. Fenómenos de teleconexión.
4. Cambio Climático.

Práctica 3. III. Información en la web (PW) (Seminarios web): Relacionada con los contenidos Bloque 3, Bloque 4, Tema 3 (Bloque 2) y Tema 5 (Bloque 2)

1. Acceso a distintas bases de datos.
2. Webs educativas y centros de diseminación de información Meteorológica.

Práctica 4. IV. Seminarios ordinarios : Relacionada con los contenidos Bloque 1, Bloque 2, Bloque 3 y Bloque 4

Refuerzo de los contenidos de clase.

Práctica 5. V. Seminarios extraordinarios: Relacionada con los contenidos Bloque 1, Bloque 2, Bloque 3 y Bloque 4

1. Satélites en Meteorología.
2. Efectos ópticos.
3. Electricidad Atmosférica.
4. Fenómenos extremos.
5. Escritura de textos científicos en Meteorología y Climatología.



6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Lecciones magistrales	Presentación en el aula de los fenómenos, los conceptos y el formalismo propios de la materia, con apoyo en libros de texto, y haciendo uso de metodología expositiva con lecciones participativas, medios audiovisuales y experiencias de cátedra.	34	54	88
Seminarios	Resolución y discusión en el aula de problemas (entregables) y exposición de trabajos, así como presentación de distintos temas que no están incluidos en el temario principal o complementarios a estos. Algunas de estas exposiciones podrán ser en inglés.	6	18	24
Prácticas de microaula	Actividades prácticas de microaula en pequeños grupos, incluyendo búsqueda y desarrollo de aplicaciones. Uso de herramientas informáticas para el tratamiento de los datos experimentales y de modelos.	10	10	20
Tutorías	Tutorías individuales y/o grupales de seguimiento; pruebas de evaluación continua y final que servirán para contrastar los avances en la adquisición de competencias.	5	2	7



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Prácticas de campo	Actividades prácticas fundamentadas en las salidas de campo realizadas a instalaciones meteorológicas/climáticas (p.ej. Agencia Estatal de Meteorología)	5	6	11
	Total	60	90	150

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ciencias-ambientales/2022-23#horarios>

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo y/o de respuesta corta realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	<p>Corrección en las respuestas.</p> <p>Claridad expositiva y corrección ortográfica.</p> <p>Estructuración de ideas.</p> <p>Planificación y organización del tiempo.</p> <p>El examen consistirá en tres partes. La primera parte es de conceptos fundamentales. Para poder superar esta parte, el alumnos deberá de obtener una calificación superior a 8 sobre 10.</p> <p>Las segunda parte e tipo test de 20 a 40 preguntas y una tercera parte de preguntas de desarrollo breve sobre aspectos teóricos prácticos de la asignatura. La ponderación será 30/45/35% respectivamente. Se exigirá un mínimo de 3.5sobre /10 en las partes 2 y 3.</p>
Ponderación	65



Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos, memorias, proyectos, cuadernos de prácticas, etc.: trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.
Criterios de Valoración	Se evaluará la calidad de los procedimientos y resultados obtenidos, la claridad en su exposición oral y/o escrita, la capacidad de organización, crítica, análisis y síntesis de la información, incluyendo nuevas situaciones y discusiones. La entrega no es obligatoria
Ponderación	5
Métodos / Instrumentos	Presentación y defensa oral de trabajos y seminarios: exposición pública de trabajos y resultados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se planteen sobre ellos.
Criterios de Valoración	Inclusión de todos los apartados del informe Planteamiento adecuado del problema Relevancia del marco teórico Inclusión correcta de reseñas bibliográficas en el texto Formulación y pertinencia de los objetivos y/o hipótesis Descripción detallada del procedimiento Claridad expositiva y corrección ortográfica Capacidad de síntesis Destreza en la resolución de problemas (ordenador) Originalidad y creatividad
Ponderación	5

Métodos / Instrumentos	Ejecución de tareas prácticas: actividades de laboratorio o en aulas de informática para mostrar el saber hacer en la disciplina correspondiente
Criterios de Valoración	Los alumnos tendrán que realizar: -Cuestionarios. entregables por aula viertual (40%) - Exámen práctico: Programar una pequeña tarea relativa a las que hemos hecho en clase. Obtener un gráfico o mapa de ésto y analizarlo.,Eeaborando un pequeño informe con KNITR o herramienta similar. Se hará el examen en la últmia sesión práctica (40%) - Asistencia (20%) Máximo faltar 2 sesiones, siempre justificando las ausencias. Solo se puntuará en este apartado a los alumnos que asistan a todas las sesiones . Será mprescindible asistir al menos a 3 de las 5 sesiones para poder evaluarse las prácticas.
Ponderación	20
Métodos / Instrumentos	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades y cumplimiento de plazos.
Criterios de Valoración	Se tendrá en cuenta la asistencia del alumno a las clases, se evaluará el número de actividades realizadas así como la participación en clase
Ponderación	5

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ciencias-ambientales/2022-23#exámenes>

9. Resultados del Aprendizaje

- Aplicar los conocimientos de la física general (mecánica, termodinámica, física cuántica, etc.) de una manera integrada a problemas relacionados con la meteorología y el clima.
- Conocer la estructura y composición atmosférica y comprender los procesos físicos en la atmósfera relacionados los intercambios radiativos, de calor, humedad y momento, así como las variables meteorológicas y sus procesos de obtención.
- Conocer la dinámica atmosférica a nivel global, regional y local y aplicar dichos conocimientos a la descripción de fenómenos meteorológicos y climáticos en distintas escalas espaciales y temporales.
- Conocer los elementos del sistema climático, comprender las interacciones entre ellos y las causas que pueden ocasionar un cambio climático y desarrollar una actitud crítica ante problema del cambio global.



- Conocer los sistemas de clasificación climática, los distintos climas de la Tierra y adquirir la capacidad de crear clasificaciones climáticas particulares a partir de bases de datos meteorológicas y climáticas.
- Conocer el estado actual de los productos de predicción meteorológica, modelos globales y regionales, bases de datos disponibles y proyecciones de cambio climático, obtención y tratamiento de los mismos.

10. Bibliografía

Bibliografía Complementaria



Sendiña, A y V. Pérez-Muñuzuri. Fundamentos de Meteorología. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela. 2006.



C.D. Ahrens (2016). Meteorology Today. An Introduction to Weather, Climate and the Environment, 11a Edición, Brooks/cole. Thomson Learning, Pacific-Grove, ISBN-13: 9781305113589 / ISBN-10: 1305113586



Stull, R., 2015: "Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmospheric Science." Univ. of British Columbia. 938 pages. isbn 978-0-88865-176-1



Quinto informe del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC AR5), 2022



Cuaderno de dinámica atmosférica y circulación general

11. Observaciones y recomendaciones

1- NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

2- La evaluación de la docencia se realizará de acuerdo a los criterios de la Unidad de Calidad de la Universidad de Murcia, puesto que los docentes responsables de la parte de teoría han solicitado la evaluación voluntaria por parte de dicha unidad.