FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	33085
Nombre	Meteorología y Climatología
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	4.5
Curso académico	2020 - 2021

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1104 - Grado de Ciencias Ambientales	Facultad de Ciencias Biológicas	2	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1104 - Grado de Ciencias Ambientales	123 - Meteorología y Climatología	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
LOPEZ BAEZA, ERNESTO	345 - Física de la Tierra y Termodinámica

RESUMEN

Introducción

La asignatura **Meteorología y Climatología** se imparte, con carácter obligatorio, en el primer cuatrimestre del segundo curso del **Grado en Ciencias Ambientales**.

La **Meteorología** y la **Climatología** son disciplinas fundamentales en la formación de los futuros graduados en **Ciencias Ambientales**. La asignatura desarrolla un bloque temático básico que resulta de gran ayuda en el planteamiento, comprensión, análisis y resolución de problemas relacionados con fenómenos y procesos naturales y acciones antropogénicas que configuran y afectan al Medio Ambiente. La asignatura de **Meteorología y Climatología** se relaciona, por una parte, con algunas materias específicas de asignaturas de primer curso tales como Física, Química y Geología, principalmente. De hecho, estas asignaturas, junto con las Matemáticas, resultan fundamentales para su mejor comprensión y aprovechamiento. Por otra parte, en cursos posteriores, la **Meteorología y Climatología** proporciona un conocimiento de base y se relaciona con otras asignaturas tales como Edafología, Hidrología Continental y Marina, Evaluación de la Contaminación, Sistemas de Información Geográfica y Fundamentos de

Ingeniería Ambiental, entre otras.

Objetivos Generales

Los objetivos generales de la asignatura **Meteorología y Climatología**, como asignatura de formación general y complementaria de otras asignaturas del Grado son, entre otros:

(i) Potenciar la capacidad de análisis y síntesis de los alumnos

(ii) Desarrollar la capacidad de consultar y evaluar fuentes de información, teniendo en cuenta su fiabilidad

(iii) Ejercitar la capacidad de interpretación de la información meteorológica y climática tanto cualitativa como cuantitativa

(iv) Desarrollar la capacidad de integrar y establecer relaciones entre los conocimientos teóricos y los prácticos

(v) Fomentar el trabajo autónomo de los alumnos en cuanto a búsqueda de información y tratamiento de los datos

(vi) Presentar informes y memorias tanto de forma oral como escrita

(vii)Fomentar el trabajo en equipo

Objetivos Específicos

(i) Adquirir un visión general sobre la atmósfera y los procesos que ocurren en ella y sobre sus relaciones con los otros componentes del sistema climático

(ii) Entender los conceptos de clima y de sistema climático y los mecanismos y procesos que los conforman

(iii) Analizar y explorar los diferentes parámetros que definen el tiempo y el clima, el papel que representan en el sistema climático y su medida y técnicas de observación. Adquirir conocimiento de sus valores típicos así como de los errores e incertidumbres asociadas

(iv) Conocer los aspectos básicos relativos a la interacción de la radiación con la atmósfera y al balance de radiación del sistema Tierra-Atmósfera

(v) Analizar e interpretar procesos meteorológicos y climáticos básicos. Conocer las características de los fenómenos meteorológicos más relevantes en distintas escalas, desde la planetaria a la local, pasando por la sinóptica, y comprender sus aspectos fundamentales dinámicos y termodinámicos

(vi) Conocer los aspectos básicos de termodinámica de la atmósfera necesarios para la comprensión de los procesos asociados a la formación de nubes y la precipitación

(vii)Comprender los procesos relativos a la dinámica atmosférica

(viii) Comprender el papel de la circulación general atmosférica y oceánica en la configuración

climática mundial

(ix) Conocer los orígenes de la variabilidad del clima y su relación con el cambio climático

(x) Saber valorar el efecto antropogénico en el clima

(xi) Conocimiento introductorio sobre los Modelos de Predicción Numérica y los Modelos de Simulación del Clima

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

En esta asignatura es fundamental que los alumnos tengan los conocimientos básicos propuestos por asignaturas como Matemáticas y Física, esta última, además, como conocimiento básico para la medida de parámetros meteorológicos. También es deseable que los alumnos conozcan los programas de cálculo y de análisis estadístico convencionales como Excel o Kaleidagragh.

COMPETENCIAS

1104 - Grado de Ciencias Ambientales

- Conocer las características de los diferentes climas.
- Analizar e interpretar procesos meteorológicos.
- Comprender y manejar diferentes escalas espaciales y temporales en la interpretación de los sistemas naturales.
- Conocer los principales impactos humanos sobre los sistemas naturales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Realización de trabajos prácticos que impliquen la resolución de problemas, el análisis de información y su interpretación crítica
- Preparacioìn y exposicioìn de seminarios breves, tanto individuales como en grupos reducidos, que impliquen buìsquedas bibliograìficas, integracioìn de informacioìn en lengua espanÞola e inglesa, anaìlisis y siìntesis de la misma, exposicioìn oral en puìblico y defensa de la misma. Se tratará de que al menos una de las exposiciones se realice en lengua inglesa
- Utilizacioìn de bases de datos bibliograìficas en formato electroìnico, acceso a revistas y otras publicaciones científicas en formato impreso y electroìnico, y uso de al menos un programa

informaìtico de presentacioìn (e.g. Power Point)
- Resolucioìn de problemas que impliquen la toma de datos cualitativos y cuantitativos en el laboratorio o en el campo, el anaìlisis de esos datos y su interpretacioìn en un contexto teoìrico
- Conocimiento de los diferentes tipos de clima y sus caracteriìsticas principales
- Anaìlisis e interpretacioìn de los principales procesos meteoroloìgicos
- Conocimiento de los componentes y procesos del sistema climático y de sus características a diferentes escalas espaciales y temporales

Conocimiento de los principales impactos humanos sobre el sistema climático

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

Tiempo y Clima. Escalas en Meteorología y Climatología.

2. El Sistema Climático

El Sistema Climático. Componentes y Procesos. Procesos de Retroalimentación

3. Propiedades Físicas de la Atmósfera

Composición Gaseosa de la Atmósfera. Aerosoles. Estructura de la Atmósfera. La Atmósfera Standard. Ràdiosondatges

4. Balance Radiativo (I)

La Constante Solar y su Variabilidad. Balance de Energía de la Tierra. Efecto Invernadero. Efecto de las Nubes Sobre el Balance de Radiación.

5. Balance Radiativo (II)

Distribución Geográfica de la Radiación. Medida de la Radiación Solar y la Radiación Térmica

6. Temperatura

Insolación y Temperatura. Los Ciclos de la Temperatura. Factores Determinantes de la Temperatura. Medida de la Temperatura

7. Presión Atmosférica

Definición, Unidades y Significado de la Presión Atmosférica. Variación de la Presión y la Densidad con la Altura. Modelos de Atmósferas. Atmósfera Hidrostática. Medida de la Presión Atmosférica

8. Humedad Atmosférica

Papel del Agua en el Clima. Circulación del Agua en la Atmósfera. Humedad e Índices de Humedad. Punto de Rocío. Medida de la Humedad

9. Nubes y Precipitación (I)

Nubes y Tipos de Nubes. Observación e Identificación de Nubes.

10. Nubes y Precipitación (II)

Precipitación y tipos de Precipitaciones. Distribución y Variación Periódica de las Precipitaciones. Medida de la Precipitación. El Radar Meteorológico.

11. Viento

Fuerzas Involucradas: Gravedad, Gradiente de Presiones, Efectos Coriolis y Centriìpeto, Friccioìn. Vientos Geostroìficos, de Gradiente y Térmicos. Medida del Viento

12. Estabilidad y Equilibrio en la Atmósfera (I)

Procesos Adiabáticos en Atmósferas Hidrostáticas. Enfriamiento Adiabático del Aire Seco y del Aire Húmedo.

13. Estabilidad y Equilibrio en la Atmósfera (II)

Procesos Adiabáticos en Atmósferas Hidrostáticas. Enfriamiento Adiabático del Aire Seco y del Aire Húmedo. Movimientos Convectivos. Consecuencias de la Estabilidad

14. Dinámica de la Atmósfera

Fuerzas Atmosféricas: Fuerzas Reales y Fuerzas Aparentes. Aproximación de vientos geostróficos de gradiente y térmicos.

15. Circulación General y Zonas Climáticas (I)

Movimiento Global y Distribución del Calentamiento Solar. Componentes de la Circulación Global: Circulación Meridional, Vientos Alisios y del Oeste, Corrientes en Chorro y Cinturones Climáticos. Efecto de las Montañas y de la Distribución Tierra-Océano.

16. Circulación General y Zonas Climáticas (II)

Zonas Climáticas y Distribución Global de la Temperatura y la Precipitación

17. Capa Límite Planetaria (I)

Características. Viscosidad y Turbulencia. Orígenes de la Turbulencia. Viscosidad Turbulenta. Perfil Vertical del Viento. Vientos Zonales, Brisas, Tormentas, Huracanes

18. Capa límite planetaria (II)

Balance de Energia

19. Principales Sistemas Meteorológicos

Sistemas de Altas Presiones y de Bajas Presiones. Sistemas Frontales Cálidos, Ocluidos y Fríos. Sistemas que Originan Precipitación. Viento en Niveles Altos, Corriente del Chorro

20. Características de los Diferentes Tipos de Climas (I)

Factores que Determinan la Distribución de los Climas en el Planeta. Clasificaciones e Índices Climáticos.

21. Características de los Diferentes Tipos de Climas (II)

Climas Cálidos, Templados, Fríos, Desérticos y de Montaña

22. Clima Urbano

Medidas Meteorológicas en Zonas Urbanas. Flujos de Energía Urbanos. Isla de Calor Urbana. Vegetación y Clima Urbano. Megaciudades

23. Cambio Climático (I)

Aumento del Efecto Invernadero por Causas Antropogénicas. Factores del Cambio Climático.

24. Cambio Climático (II)

Observación del Cambio Climático y de sus Agentes. Modelos Climáticos. Escenarios Climáticos.

25. Cambio Climático (III)

Proyecciones del Cambio Climático

26. Paleoclimatologia

Climas del Pasado. Registro Instrumental de Medidas sobre Tierra y sobre Mar. El Clima en los Últimos 1000 Años, Indicadores Climáticos Proxy. Cambios Climáticos en los Últimos 100.000 Años. Cambio Climático a lo Largo de la Historia de la Tierra, Teoría de Milankovitch

27. Prácticas de laboratorio

Lab 1: Estaciones Meteorológicas Automáticas
Configuración de la Estación Meteorológica
Descarga de Datos Meteorológicos
Análisis e Interpretación de las Medidas Meteorológicas

Lab 2: Perfil de Temperaturas en el Suelo
Medida del Perfil de Temperaturas en Diferentes Tipos de Suelo
Estudio de la Homogeneidad de las Propiedades Térmicas del Suelo
Estudio de las Ondas Térmicas en el Suelo

Lab 3: Medida de la Humedad Atmosférica
Familiarización con los Diversos Parámetros que Expresan la Humedad Atmosférica
Diferentes Métodos de Medida de la Humedad Atmosférica (Psicrómetro, Higrómetros, Métodos Eléctricos, Métodos de Condensación,
)

Lab 4: Medida de la Radiación Solar
Medida de los Diferentes Componentes de la Radiación Solar. Influencia del Ángulo de Inclinación
Albedo de la Superficie
Radiación Térmica
Radiación Neta. Factores de los que Depende

28. Tutorías

Tut I y II: Delegación Territorial de AEMet en la Comunidad Valenciana
Visita a la Delegación Territorial de AEMet en la Comunidad Valenciana para conocer de cerca las actividades de un Centro Meteorológico completo:

- medidas y observaciones en garita meteorológica
- asimilación de datos de estaciones meteorológicas
- radares meteorológicos y teledetección
- utilización del Modelo de Predicción Numérica
- análisis continuo de la información meteorológica y de las bases de datos climatológicos
- sistemas de alerta meteorológica PreviMet y de alerta por riesgo de incendios forestales PreviFoc

Realización de ejercicios sobre

- instrumentación
- climatología
- funcionamiento de los sistemas PreviMet y PreviFoc

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	28,00	100
Prácticas en laboratorio	15,00	100
Tutorías regladas	2,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	13,00	0
Lecturas de material complementario	2,50	0
Preparación de actividades de evaluación	26,00	0
Preparación de clases de teoría	13,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	3,00	0
TOTAL	**112,50**	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura consta de varias partes, con una metodología bien diferenciada. Para cada una de ellas se sigue un desarrollo y metodología específicos:

- ***Clases Magistrales Teórico-Prácticas***

Dos clases a la semana, de contenido teórico-práctico (teoría y ejercicios conceptuales y problemas), en proporción variable según la materia, de acuerdo con la programación desarrollada en el apartado 6 sobre **Descripción de los Contenidos** que se distribuye en tres unidades

- **Unidad I. Introducción de los Conceptos Fundamentales. Magnitudes Meteorológicas y Climáticas**(Temas1 a 11, 11 horas)
- **Unidad II. Meteorología** (Temas 12 a 19, 8 horas)
- **Unidad III. Climatología** (Temas 20 a 26, 7 horas)

En estas clases, el profesor imparte los contenidos teóricos basándose en materiales (libros, apuntes, diapositivas,figuras y diagramas) que se facilitan a los alumnos a través del *Aula Virtual*. Este material es orientativo y en ningún momento debe considerarse que es el único material que debe utilizar el estudiante. En cada uno de los temas de teoría, se desarrollan ejercicios prácticos que ayudan a comprender la materia explicada. En muchos casos, se introducen los temas de teoría y se indica el alcance de los contenidos, esperando que el alumno complete los detalles de la materia en su estudio individualizado.

- ***Clases de Laboratorio***

Cuatro sesiones de laboratorio que se imparten en subgrupos pequeños, con un profesor asignado a cada subgrupo. En las sesiones, los estudiantes por parejas, realizan las cuatro prácticas que se detallan en el apartado 6 sobre **Descripción de los Contenidos (Lab I** a **Lab IV).** Por cada práctica, cada pareja de estudiantes tiene que presentar una memoria o un informe donde se recojan los datos experimentales y su tratamiento (errores, gráficas, ajustes), los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se llega. Se pondrá énfasis en la utilización de programas informáticos para el tratamiento de los datos, para lo que se dispondrá de ordenadores adecuados en el propio laboratorio. La asistencia a esta actividad es obligatoria por parte del alumno.

- ***Trabajos Tutelados***

Se propone una visita científica a la **Delegación Territorial de AEMet en la Comunidad Valenciana** para conocer el funcionamiento de un Centro Meteorológico completo. En la visita se muestra la instrumentación, medidas y observaciones de la estación meteorológica, la asimilación de los datos de las estaciones meteorológicas de la región, el funcionamiento del modelo numérico de predicción y los sistemas de alerta meteorológica *PreviMet* y de riesgo por incendios forestales *PreviFoc*. Se le propondrá a los alumnos realizar trabajos prácticos sobre estos contenidos. La asistencia a esta actividad es obligatoria por parte del alumno.

- ***Tutorías***

El alumno puede aclarar o resolver dudas sobre cualquier materia de la asignatura en las horas de Tutoría del profesor o a través del correo electrónico (*tutoría virtual*) si la consulta puede resolverse razonable y adecuadamente por este sistema.

EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realiza teniendo en cuenta las distintas partes diferenciadas de la misma, evaluando éstas por separado y con los criterios que se detallan:

- **Evaluación de los Conocimientos Teóricos-Prácticos**: La evaluación de esta parte de la asignatura se hará en base a un examen escrito
- **Evaluación del Laboratorio:** El trabajo de laboratorio se evalúa en base a las memorias e informes realizadas por los alumnos para cada una de las prácticas previstas durante el curso. **Es obligatoria la realización de todas las prácticas de laboratorio.**
- **Evaluación de los Trabajos Tutelados:** El trabajo se evalúa en base a los informes realizados por los alumnos. **Para ser evaluado es necesaria la asistencia a esta clase-visita científica**.

La evaluación de la asignatura se hará de aduerdo con los siguientes criterios:

(i) 60 puntos: conocimientos teórico-prácticos a través del examen final escrito

(ii) 30 puntos: trabajos realizados en el laboratorio a través de la evaluación de las memorias y cuestionarios de laboratorio que se planteen

(iii) 10 puntos: trabajos tutelados a través de la evaluación de las memorias realizadas y ejercicios propuestos en las clases de teoría

La calificación final se obtendrá a partir de la suma de las calificaciones de los apartados anteriores, siempre que en el apartado (i) se obtenga un mínimo de **25** puntos y en el apartado (ii) un mínimo de **12** puntos. La calificación final necesaria para aprobar la asignatura será de **50** puntos.

Para solicitar el adelanto de convocatoria de esta asignatura el alumno debe tener en cuenta que deberá haber realizado las actividades obligatorias que se indican en la Guía Docdente de la asignatura. Ver también el apartado *Metodología Docente, Clases de Laboratorio, y Trabajos Tutelados.*

REFERENCIAS

Básicas

- Manuel Ledesma Jimeno (2011): Principios de Meteorología y Climatología. Paraninfo
- María Carmen Casas Castillo y Marta Alarcón Jordán (1999): Meteorología y Clima. Volumen 79 de Politext Series, Ediciones UPC, S.L.
- Hartmann, D.L. (1994): Global Physical Climatology. Academic Press
- J.M. Wallace & P. Hobbs (2006): Atmospheric Science. An Introductory Survey. Academic Press, 2nd Edition

Complementarias

- María Fernanda Pita y José María Cuadrat (2006): Climatología. Ediciones Cátedra
- Javier Martín Vide (2005): Los Mapas del Tiempo. Editorial Davinci, Mataró
- Javier Martín Vide (1991): Fundamentos de Climatología Analítica. Editorial Síntesis. Madrid
- Felipe Fernández García (1995): Manual de Climatología Aplicada. Editorial Síntesis. Madrid

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente programados

Si la Visita Científica a la Delegación de AEMet en la Comunidad Valenciana no pudiera realizarse como Tutoría y Trabajo Tutelado, se programaría una tarea virtual equivalente.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantendría el volumen de trabajo aumentando ligeramente el peso relativo de los trabajos voluntarios en relación al peso del examen de teoría.

En principio, se mantendrían los horarios (días y horas) de las sesiones presenciales en el caso de que estas se sustituyeran por sesiones de videoconferencia

3. Metodología docente

Clases de teoría

• Se continuaría subiendo al Aula Virtual las presentaciones de las clases correspondientes a los diferentes temas

• Se programarían videoconferencias en los días y a las horas convencionales de la asignatura utilizando BBC

Tutorías y Seminarios

• La tutoría presencial obligatoria, consistente en una Visita Científica a la Delegación de AEMet en la Comunidad Valenciana, se sustituiría por un ejercicio virtual equivalente que el propio estudiante seleccionaría entre los centros meteorológicos disponibles en internet. Se mantendría el cuestionario que habitualmente se utiliza en esta actividad y que el/la estudiante adaptaría adecuadamente

• A lo largo del curso, se programarán tareas sobre trabajos tutelados o cuestionarios on-line a través del Aula Virtual para repasar conceptos significativos de algunos temas de especial interés

• Para las tutorías o dudas que pueden surgir a lo largo del curso se utilizará el correo electrónico, chat del Aula Virtual o incluso podría programarse una sesión por videoconferencia BBC si fuera necesario

• Para los seminarios se invitará a algún conferenciante adecuado de prestigio, como se ha hecho habitualmente, que lo impartirla por videoconferencia BBC

Laboratorio

• La presencialidad será al 100% en el laboratorio, donde estudiantado y profesorado seguirán las normas de seguridad (uso de máscara obligatorio, limpieza de manos con gel hidroalcohólico, limpieza del material usado al final de cada sesión, etc)

• En caso de emergencia sanitaria y no ser posible la presencialidad, el profesorado facilitaría vídeos explicativos de las 4 prácticas a desarrollar en el laboratorio y, a continuación, datos experimentales (tomados en el propio laboratorio) a trabajar por parte del alumnado de forma no presencial, con el fin de desarrollar las memorias asociadas a dichas prácticas que sirven para evaluar esta parte de la asignatura.

4. Evaluación

El peso relativo de cada actividad se cambiaría de acuerdo con la siguiente distribución:

- Examen de Teoría: 50%
- Laboratorio: Memorias 30%
- Tutorías y Trabajos Tutelados
  - Visita científica virtual a centro meteorológico: 10%
  - Trabajos tutelados: 10%