



## Grado en Física (curso 2025-26)

|   |                 |                |                                       |              |          |             |    |
|---|-----------------|----------------|---------------------------------------|--------------|----------|-------------|----|
| <b>Bases Físicas del Cambio Climático</b> |                 | <b>Código</b>  | 800554                                | <b>Curso</b> | 4º       | <b>Sem.</b> | 2º |
| <b>Módulo</b>                             | Física Aplicada | <b>Materia</b> | Física de la Atmósfera y de la Tierra | <b>Tipo</b>  | optativo |             |    |

|                           | Total | Teóricos | Práct./Semin./Lab. |
|---------------------------|-------|----------|--------------------|
| <b>Créditos ECTS:</b>     | 6     | 4.2      | 1.8                |
| <b>Horas presenciales</b> | 45    | 31       | 14                 |

| Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)   |
|---|
| Adquirir la base necesaria para analizar críticamente los avances en meteorología (en particular cambio climático).   |
| Breve descripción de contenidos   |
| Sistema climático. Balance radiativo del planeta. Forzamiento radiativo. Balance de energía en superficie. Variabilidad climática a distintas escalas. Cambios climáticos en la historia de la Tierra. Cambio climático natural y antropogénico. Episodios extremos climáticos pasados, presentes y futuros. Modelización del clima: predicciones estacionales a decadales, proyecciones. |
| Conocimientos previos necesarios  |
| Conocer las leyes básicas que gobiernan los procesos dinámicos y termodinámicos de la atmósfera.  |

|                                  |                     |           |               |                 |     |
|----------------------------------|---------------------|-----------|---------------|-----------------|-----|
| <b>Profesor/a coordinador/a:</b> | Teresa Losada Doval |           |               | <b>Dpto.</b>    | FTA |
|                                  | <b>Despacho</b>     | 004.107.0 | <b>e-mail</b> | tlosadad@ucm.es |     |

| Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado |      |      |             |                     |                  |       |       |       |  |
|---|------|------|-------------|---------------------|------------------|-------|-------|-------|--|
| Grupo   | Aula | Día  | Horario     | Profesor            | Fechas           | horas | T/P/S | Dpto. |  |
| A   | 5    | X, V | 10:30-12:00 | Teresa Losada Doval | Todo el semestre | 45    | T/S   | FTA   |  |

| Tutorías |                     |  |                 |          |
|----------|---------------------|--|-----------------|----------|
| Grupo    | Profesor            | horarios                                 | e-mail          | Lugar    |
| A        | Teresa Losada Doval | L y J:<br>10.00h-11.30h<br>Resto on-line | tlosadad@ucm.es | 04.107.0 |

(\*) (3h no presenciales): horas de tutoría no presenciales a través de correo, campus virtual, etc.

### Programa de la asignatura

**1. Introducción:** Cambio climático actual en el contexto del clima preindustrial. Dimensión social del cambio climático. El IPCC. Objetivos de desarrollo sostenible. Cambio climático futuro. Mitigación y adaptación.

**2. Clima y Cambio climático:** Clima y sistema climático. Balance radiativo del planeta. Efecto invernadero. Balance de energía en superficie. Concepto de cambio climático.

**3. Causas del Cambio climático:** Factores naturales y antropogénicos en un clima cambiante. Forzamientos radiativo y radiativo eficaz. Procesos de realimentación.

**4. Variabilidad climática:** Escalas de variabilidad climática. Variabilidad climática natural: Modos de variabilidad climática. Cambios climáticos en la historia de la Tierra. Evolución climática en el periodo instrumental.

**5. Modelización del clima futuro:** Escenarios de emisiones. Modelos climáticos. Predicciones climáticas estacionales a decadales. Proyecciones del cambio climático.

**6. Fenómenos climáticos extremos:** Extremo climático: concepto y categorías. Relación exposición-vulnerabilidad-impacto asociada a extremos climáticos. Cambios proyectados en extremos climáticos.

**Desarrollo de trabajos:** 8 sesiones prácticas orientadas al desarrollo de trabajos por parte de los alumnos sobre temas relacionados con el Cambio climático. Posibles temáticas:

- Efectos del cambio climático en ecosistemas
- Efectos del cambio climático en el ámbito socioeconómico.
- Eventos de extremos climáticos (olas de calor y de frío, sequías, inundaciones, ...)
- Grandes cambios climáticos en la historia del planeta
- Cambio climático en los medios de comunicación

### Bibliografía

Box, M. A., & Box, G. P. (2024). *The Science of Our Changing Climate*. Cambridge University Press.

Dessler, A. E. (2021). *Introduction to modern climate change*. Cambridge University Press.

Hartman, D. 2016 (2nd Ed.): *Global physical climatology*. Elsevier

Archer, D. (2011). *Global warming: Understanding the forecast*. John Wiley & Sons.

IPCC, 2021: *Climate Change 2021: Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S. L., Péan, C., Berger, S., ... & Zhou, B. (2021). Climate change 2021: the physical science basis. Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change, 2(1), 2391.*

| Recursos en internet   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campus virtual</li> <li>- <a href="https://www.ipcc.ch/">https://www.ipcc.ch/</a></li> <li>- <a href="https://www.noaa.gov/categories/climate-change">https://www.noaa.gov/categories/climate-change</a></li> <li>- <a href="https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate">https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate</a></li> <li>- <a href="http://meteolab.fis.ucm.es">http://meteolab.fis.ucm.es</a></li> </ul> |

| Metodología  |
|--|
| <p>Se impartirán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clases de teoría, en las que se desarrollará el temario indicado en la sección 'Programa de la asignatura'.</li> <li>▪ Clases prácticas, en el formato de seminarios, que se irán intercalando adecuadamente con las clases de teoría, como apoyo y complemento de éstas últimas. En estas clases se resolverán dudas y organizarán las actividades de evaluación continua (ver 'Otras actividades de evaluación').</li> </ul> <p>Los contenidos de las clases de teoría se explicarán utilizando presentaciones proyectadas desde el ordenador y pizarra. Estas presentaciones, junto con todo el material empleado en clases serán facilitadas al alumno en el Campus Virtual de la asignatura con antelación suficiente.</p> <p>Se realizará evaluación continua, cuyas tareas se entregarán a través del Campus Virtual</p> |

| Evaluación  |              |     |
|---|--------------|-----|
| <b>Realización de exámenes</b>  | <b>Peso:</b> | 70% |
| <p>Se realizará un examen final. Su calificación se valorará sobre 10.<br/>Para la realización de los exámenes el alumno no podrá consultar ningún tipo de material.</p>  |              |     |
| <b>Otras actividades de evaluación</b>  | <b>Peso:</b> | 30% |
| <p>A lo largo del curso, como parte de la evaluación continua, los alumnos tendrán que hacer entrega de un trabajo en grupo propuesto para este fin. El desarrollo del trabajo incluirá: en una primera fase la presentación de un esquema previsto incluyendo el planteamiento del mismo; en una segunda fase de la configuración de un poster con un avance de los contenidos y, en una tercera fase de la entrega de un trabajo final. Se evaluará la calidad de estos hitos. Se considerará la posibilidad de realizar una sesión pública a la facultad de presentación de los póster y de realizar presentaciones en clase con seminarios del trabajo final.</p> <p>Se dedicarán seminarios de clase a la orientación y desarrollo de las anteriores actividades de evaluación continua.</p> <p>La realización del trabajo es obligatoria así como la asistencia al 70% de las sesiones de clase y seminarios para poder aprobar la evaluación continua.</p> |              |     |
| Calificación final  |              |     |
| <p><i>La calificación final será el resultado de la media ponderada de cada uno de los métodos de evaluación según su peso indicado anteriormente:</i></p>  |              |     |

$$C_{Final} = 0.70 \cdot N_{Exam} + 0.30 \cdot N_{OA}$$

donde  $N_{Exam}$  la calificación obtenida en la realización del examen y  $N_{OA}$  es la correspondiente a Otras Actividades.

*Será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en el examen final para poder aprobar la asignatura.*

*La calificación de la convocatoria extraordinaria se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación, guardando para esta convocatoria la calificación correspondiente a Otras Actividades.*