



Grado en Física (curso 2024-25)

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

	Total	Teóricos	Práct./Semin./Lab.
Créditos ECTS:	6	4.2	1.8
Horas presenciales	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.

Profesor/a coordinador/a:	Teresa Losada Doval			Dpto.	FTA
	Despacho	004.107.0	e-mail	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 Doval	Losada	Todo el semestre	45	T/S	FTA

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Teresa Losada Doval	L y J: 10.00h-11.30h 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
<p>1. Cambio climático: revisión de los contenidos generales del curso. Cambio climático actual en el contexto del clima preindustrial. Cambio climático futuro. Mitigación y adaptación.</p> <p>2. Clima y Cambio climático. Evolución de la investigación en clima y cambio climático De la ciencia a la sociedad: el IPCC. Objetivos de desarrollo sostenible. Dimensión social del cambio climático. Clima y sistema climático. Concepto de Cambio climático. Balance radiativo del planeta. Efecto invernadero. Balance de energía en superficie. Causas del Cambio climático. Factores naturales y antropogénicos en un clima cambiante. Forzamientos radiativo. Procesos de realimentación.</p> <p>3. Causas del Cambio climático. Factores naturales y antropogénicos en un clima cambiante. Forzamientos radiativo y radiativo eficaz. Procesos de realimentación.</p> <p>4. Variabilidad climática. Escalas temporales de variabilidad climática. Cambios climáticos en la historia de la Tierra. Evolución climática en el periodo instrumental. Variabilidad climática de origen natural (forzada e interna) y antrópico desde la era industrial. Modos de variabilidad climática.</p> <p>5. Modelización del clima futuro. Modelos climáticos. Predicciones climáticas estacionales a decadales. Escenarios de emisiones. Proyecciones del cambio climático.</p> <p>6. Fenómenos climáticos extremos. Extremo climático: concepto y categorías. Relación exposición-vulnerabilidad-impacto asociada a extremos climáticos. Cambios proyectados en extremos climáticos.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambio climático y los medios. - Iniciativas y acuerdos internacionales para afrontar el cambio climático - Efectos del cambio climático en ecosistemas y en el ámbito socio-económico. - Eventos de extremos climáticos (olas de calor y de frío, sequías, inundaciones, ...) - Grandes cambios climáticos en la historia del planeta.

Bibliografía
<p>BÁSICA</p> <p>Goosse H., P.Y. Barriat, W. Lefebvre, M.F. Loutre, and V. Zunz, 2009. Introduction to climate dynamics and climate modeling. Online textbook available at http://www.climate.be/textbook.</p> <p>Hartman, D. 2016 (2nd Ed.): Global physical climatology. Elsevier.</p> <p>Houghton, J., 2015 (5th Ed.): Global warming: The complete briefing. Cambridge University Press.</p> <p>IPCC, 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[Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B.</p>

Zhou (eds.]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, In press, doi:10.1017/9781009157896.

COMPLEMENTARIA

IPCC, 2012: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press.

IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

IPCC, 2013: Glosario. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge University Press.

IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Organización Meteorológica Mundial

IPCC, 2018: Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.]]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp.

González-Rouco J. F., E. García-Bustamante, F. García Pereira, E. Lucio Eceiza, C. Melo Aguilar J. Navarro Montesinos, C. Rojas Labanda, P. Roldán, N. Steinert and C. Vegas Cañas: “ Cambio climático: una perspectiva global”. In: “Cambio climático en el Mediterráneo: procesos, riesgos y políticas”. Romero J., J. Olcina (Eds.). Ch. 2, 49-73, Tirant Humanidades, Valencia . 2021.

Rodríguez-Camino E., J. A. Parodi-Perdomo, J. F. González-Rouco, M. Montoya-Redondo: “ Proyecciones climáticas”. Física del caos en la predicción meteorológica. Santos Burguete C. (Ed.), Ch. 29, 476-524, Ministerio para la Transición Ecológica. Agencia Estatal de Meteorología, Madrid. 2018.

Recursos en internet

Campus virtual

- <https://www.ipcc.ch/>
- <https://www.noaa.gov/categories/climate-change>
- <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate>
- <http://meteolab.fis.ucm.es>

Metodología

Se impartirán:

- Clases de teoría, en las que se desarrollará el temario indicado en la sección ‘Programa de la asignatura’.
- 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').

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.

Se realizará evaluación continua, cuyas tareas se entregarán a través del Campus Virtual

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
<p>Se realizará un examen final. Su calificación se valorará sobre 10.</p> <p>Para la realización de los exámenes el alumno no podrá consultar ningún tipo de material.</p>		
Otras actividades de evaluación	Peso:	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 valoración 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>La calificación final será el resultado de la media ponderada de cada uno de los métodos de evaluación según su peso indicado anteriormente:</p> $C_{Final} = 0.70 \cdot N_{Exam} + 0.30 \cdot N_{OA}$ <p>donde N_{Exam} la calificación obtenida en la realización del examen y N_{OA} es la correspondiente a Otras Actividades.</p> <p>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.</p>		