Circulación oceánica y clima

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CAMBIO GLOBAL

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Másteres Universitarios

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.

DATOS GENERALES

Breve descripción

Se proporcionará una visión integradora de la física de los océanos y su papel determinante del clima pasado, presente y futuro del planeta.

La asignatura parte de conceptos básicos oceanográficos (aguas superficiales, termoclina permanente y aguas profundas, patrones dominantes de circulación a gran escala, transporte difusivo) y climáticos (componentes del sistema climático, balance radiativo del planeta, ciclo del agua, ciclo del carbono), para desarrollar una visión del papel de los océanos en el almacenamiento/transporte de calor y la variabilidad climática a distintas escalas espaciales y temporales.

La asignatura concluye apuntando al papel de los océanos en diversos temas de gran actualidad: importancia de la corriente termohalina en el clima, mecanismos de retroalimentación, modelos idealizados de cambio climático natural, modelos acoplados de circulación, impactos antropogénicos.

Título asignatura

Circulación oceánica y clima

Código asignatura

101601

Curso académico

2016-17

Planes donde se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CAMBIO GLOBAL

Créditos ECTS

5

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Anual

Idioma

Castellano e inglés

CONTENIDOS

Contenidos

Objetivos

La asignatura pretende iniciar al estudiante en los siguientes aspectos:

- &#2;El medio físico oceánico
- El océano como sumidero y distribuidor de propiedades
- La capacidad del océano para regular el clima
- La variabilidad climática natural y antropogénica

Programa

Se describe la importancia del océano en la regulación climática, los procesos responsables de esta regulación y su posible respuesta a distintos forzamientos.

Tema 1 - Sistema climático (componentes, forzamiento, escalas temporales, clima global y regional)

Tema 2 - Mecanismos y patrones de circulación oceánica (aguas superficiales y termoclina permanente)

Tema 3 - La cinta transportadora (aguas intermedias y profundas)

Tema 4 - Flujos océano-atmósfera (momento, calor, agua, carbono, etc.)

Tema 5 - Flujos y balances de calor en el océano

Tema 6 - Producción primaria y el papel del océano en los ciclos biogeoquímicos

Tema 7 - Mecanismos climáticos de retroalimentación

Tema 8 - Variabilidad climática (del ciclo anual a variaciones interdecadales, modos atmosféricos y respuesta oceánica)

Tema 9 - Variabilidad climática de largo periodo (ciclo glacial-interglacial y alteraciones, Paleoceanografía)

Tema 10 - Modelos idealizados de control del océano sobre el clima

Tema 11 - Modelos generales de circulación oceánica

Tema 12 - Modelos acoplados del sistema climático

Tema 13 - Impacto antropogénico sobre el clima (causas, situación actual y escenarios futuros, informes del IPCC)

Tema 14 - Cambios en el ciclo hidrológico (precipitaciones, nivel del mar)

Tema 15 - Aspectos que controlan el clima regional: ejemplo del mediterráneo

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

Generales

CG3.- Contar los conocimientos necesarios para comprender y explicar el alcance de los nuevos retos del Cambio Global, los avances recientes y las perspectivas de futuro.

CG4.- Ser capaz de analizar prospectivamente los posibles escenarios futuros de Cambio Global y sus conexiones con la sociedad, la economía y el medio ambiente.

Transversales

CT1.- Capacidad de dominar los fundamentos teóricos sobre el funcionamiento del Sistema Tierra que permitan comprender el alcance y consecuencias de las perturbaciones actuales, presentar los avances recientes de investigación y una perspectiva de los principales retos y barreras a que se enfrenta la investigación en este ámbito.

CT2.- Capacidad de organización, planificación y toma de decisiones, adquiriendo habilidades de: liderazgo y coordinación, trabajo en equipo y trabajo interdisciplinar.

CT3.- Capacidad de exposición de forma argumentada de los propios puntos de vista y capacidad para analizar y valorar las opciones expuestas por otros con el fin de alcanzar acuerdos.

CT4.- Capacidad para realizar un análisis crítico del conocimiento académico y transferirlo a la solución de diferentes situaciones reales.

CT5.- Compromiso con la identidad, el desarrollo y la ética profesional

Específicas

CE3.- Comprender los mecanismos reguladores del clima, tanto a escala global como regional.

CE4.- Ser capaz de evaluar los impactos del cambio climático bajo diferentes escenarios.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

Trabajo presencial (horas)

- Clases teóricas: 30
- Seminarios: 2
- Tutorías: 6
- Prácticas de laboratorio: 2
- Casos prácticos: 10

Trabajo no presencial (horas)

- Estudio y trabajo previo: 38
- Preparación de seminarios y debates: 37

Metodologías docentes

MD1.- **Elaboración de trabajos e informes**: Se trata de desarrollar la capacidad del alumno de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso de investigación con seriedad académica, así como elaborar el análisis crítico, la evaluación y la síntesis de ideas nuevas y complejas.

MD2.- **Formación teórica**: Se trata de clases presenciales que no requieren preparación previa por parte del alumno. Tendrán un formato equivalente al de ponencias invitadas en un congreso, y estarán apoyadas por presentaciones, de las cuales se entregará una copia a los alumnos. Las sesiones tendrán entre dos y seis horas de duración.

MD3.- **Formación práctica**: Se trata de clases presenciales que requieren haber asistido al tema teórico que les sirve de referencia. Tendrán lugar en laboratorios informáticos equipados con ordenadores personales, y en la medida de lo posible se usarán programas que forman parte de las licencias corporativas del CSIC. Cada clase práctica será estructurada en pasos sucesivos, para cada uno de los cuales se pondrán todos los datos necesarios a disposición de los alumnos. De este modo se evita la propagación de errores en el transcurrir de una práctica. El profesor iniciará la clase con una presentación del guión de la práctica, del cual se entregará una copia a los alumnos. A continuación, los alumnos avanzarán individualmente sobre los pasos de la práctica en cuestión. El profesor procurará reservar tiempo para la discusión de adaptaciones del argumento de la práctica a problemas planteados por los alumnos. Las clases prácticas tendrán cuatro horas de duración.

MD4.- **Preparación de seminarios**: Consistirán en sesiones presenciales que requieren preparación previa por parte de los alumnos. El argumento de los seminarios consistirá en el

desarrollo de opciones para resolver un caso práctico, por ejemplo cómo transferir un indicador de degradación del paisaje a cierto cuerpo administrativo. Los alumnos serán agrupados en torno a las componentes elementales del caso planteado, y realizarán trabajo en grupo y no presencial sobre la tarea asignada. Para esta fase se organizará un turno de tutoría basado en web o correo electrónico, en el que el profesor ayudará a centrar los problemas. El seminario servirá para la puesta en común de soluciones. Durante la primera parte, un representante de cada grupo actuará como ponente de sus conclusiones parciales. A continuación, los alumnos debatirán conjuntamente hasta alcanzar una solución global, bajo la moderación del profesor.

Resultados de aprendizaje

- Adquirir una visión global del comportamiento del medio marino físico a escalas espaciales y temporales relativamente largas.
- &#2;Comprender cuáles son los principales procesos mediante los cuales el océano afecta el clima regional y global de la tierra.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evalución

Sistema de evaluación (ponderación máxima %)

- Presentación y discusión de trabajos prácticos (20 %)
- Trabajo práctico en grupo (20 %)
- Prueba escrita (50 %)
- Asistencia y participación (10 %)

Calendario de exámenes

Asignatura no ofertada en el curso académico 2016-2017

PROFESORADO

Profesor responsable

García-Olivares Rodríguez, Antonio

Científico Titular
Instituto de Ciencias del Mar (ICM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Profesorado

Ballabrera Poy, Joaquim

Científico Titular
Instituto de Ciencias del Mar (ICM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Pelegrí Llopart, José Luis

Profesor de Investigación
Instituto de Ciencias del Mar (ICM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

Bigg, G.. *The Oceans and Climate*. Cambridge. Cambridge Univ. Press, 2003. 273 pp

Csanady, G. T. *Air-sea interaction: Laws and mechanisms*. 239 p, Cambridge, Cambridge University Press, 2001.

Duarte, C.M., S. Alonso, G. Benito, J. Dachs, C. Montes, M. Pardo, A. F. Ríos, R. Simó, y F. Valladares. 2006. *Cambio Global: Impacto de la Actividad Humana sobre el Sistema Tierra*. Colección Divulgación, CSIC, Madrid, ISBN 978-84-00-08452-3, 187 p

Duce, R.A., Liss, P.S., Merrill, J.T., Atlas, E.L., Buat-Menard, P., Hicks, B.B., Miller, J.M., Prospero, J.M., Arimoto, R., Church, T.M., Ellis, W., Galloway, J.N., Hansen, L., - - Jickells, T.D., Knap, A.H., Reinhardt, K.H., Schneider, B., Soudine, A., Tokos, J.J., Tsunogai, S., Wollast, R., Zhou, M. 1991. *The atmospheric input of trace species to the world ocean. Global Biogeochemical Cycles*, 5: 193-259.

Gill, A. E. *Atmosphere-ocean dynamics*. 662 p, Orlando, Academic Press, 1982.

IPCC, 2001: Climate Change 2001. *Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, 3 volúmenes.

Kagan, B. A. and M. Hazin. *Ocean Atmosphere Interaction and Climate Modeling Cambridge Atmospheric and Space Sciences Series*, 1995. 373 pp.

Ovelock, J. 1995. *The Ages of Gaia: A Biography of Our Living Earth*

Meybeck, M. 1982. *Carbon, nitrogen, and phosphorus transport by world rivers. American Journal of Science*, 287: 301-428

Peixoto, J. P., Abraham H. Oort. *Physics of climate*, 520 p, New York, American Institute of Physics, 1992.

Schlesinger, W.H. 1997. *Biogeochemistry: An analysis of global change*. Academic Press., San Diego, 588 pp.

Siedler, G.; John Church; John Gould (eds.). *Ocean circulation and climate: observing and modelling the global ocean*. 715 pp, San Diego, Academic Press, 2001.

UNEP. 2002. *Global Environment Outlook – 3*. Earthscan.