

Física Ambiental

Codi: 100185
Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500097 Física	OT	4	2

Professor/a de contacte

Nom: Josep Triginer García
Correu electrònic: Josep.Triginer@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: Sí
Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

És recomanable haver cursat assignatures bàsiques de física i matemàtiques: física estadística, termodinàmica, càlcul diferencial i integral i, opcionalment, és aconsellable (tot i que no imprescindible) tenir una base de física de fluids.

Objectius

Proporcionar els elements necessaris per poder entendre els processos bàsics que intervenen, des de la perspectiva de la física, en alguns dels principals problemes ambientals actuals. L'assignatura, essencialment, és una presentació del que es coneix com a física dels fluids geofísics, tot i que es faran presentacions breus i puntuals d'altres àrees de la física en què hi ha problemes ambientals però que es cobreixen en altres assignatures: turbulència, eficiència energètica, etc.

Competències

- Aplicar els principis fonamentals a l'estudi qualitatiu i quantitatiu de les diferents àrees particulars de la física
- Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals
- Conèixer les bases d'alguns temes avançats incloent desenvolupaments actuals en la frontera de la física sobre els quals poder-se formar posteriorment amb més profunditat
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals
- Formular i abordar problemes físics identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si fos necessari, per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant hipòtesis i aproximacions
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Planejar i realitzar, utilitzant els mètodes apropiats, un estudi o recerca teòrica i interpretar i presentar-ne els resultats
- Planejar i realitzar, utilitzant els mètodes apropiats, un estudi, mesura o recerca experimental i interpretar i presentar-ne els resultats

- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics
- Respectar la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions
- Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte
- Treballar en grup, assumint responsabilitats compartides e interaccionant professional i constructivament amb altres amb absolut respecte als seus drets.
- Utilitzar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionant les eines apropiades, construint models adequats, interpretant resultats i comparant críticament amb l'experimentació i l'observació

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar críticament les diferents escales espacials i temporals que intervenen en un problema i efectuar les corresponents simplificacions de les equacions diferencials que governen el procés.
2. Analitzar l'evolució en les emissions reals de CO₂ (o altres gasos hivernacle) en relació amb les mesures o polítiques de contenció aprovades en els últims decennis i, en cas de desajust, proposar mesures alternatives i viables.
3. Aplicar la física de fluids en sistemes en rotació a l'estudi de la dinàmica dels fluids geofísics.
4. Avaluar críticament les implicacions que els avenços recents en paleoclimatologia tenen sobre el nostre coneixement sobre l'evolució futura a mitjà termini del sistema climàtic.
5. Avaluar els impactes ambientals de les diferents fonts d'energia utilitzades, el seu cost econòmic i els riscos associats a la seva utilització. Avaluar críticament el seu ús en funció de les circumstàncies i condicionants que actuïn en cada situació.
6. Avaluar les diferents variables que intervenen en la situació analitzada, així com la seva magnitud relativa, i obtenir una estimació aproximada dels resultats que puguin obtenir-se a posteriori després d'una anàlisi més detallada i rigorosa.
7. Comparar la importància relativa de cada un dels termes que intervenen en les equacions de Navier-Stokes i avaluar-ne la importància segons el procés o sistema a estudiar.
8. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
9. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
10. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
11. Efectuar models de balanç energètic del sistema climàtic amb l'objectiu d'efectuar prediccions de l'evolució de la temperatura i comparar els resultats amb les mesures obtingudes en les últimes dècades.
12. Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals.
13. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
14. Partint del conjunt més general de les equacions que governa la física dels fluids, obtenir la seva concreció en l'àmbit dels fluids geofísics.
15. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
16. Relacionar l'estructura molecular de determinats compostos atmosfèrics amb la resposta que el sistema climàtic realitza davant d'accions antropogèniques o naturals.
17. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
18. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
19. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
20. Utilitzar els principis bàsics de la termodinàmica en l'anàlisi de l'eficiència energètica de determinats processos de generació d'energia, així com en l'estudi del balanç energètic global terrestre.

Continguts

1. L'atmosfera i la hidrosfera

- 1.1 El sistema climàtic. Transport de radiació i balanç energètic.
- 1.2 L'efecte hivernacle.
- 1.3 La capa d'ozó.
- 1.4 Estructura tèrmica de l'atmosfera i de l'oceà. Variables atmosfèriques i oceàniques. Equacions d'estat. Processos adiabàtics. Temperatura potencial. Estabilitat.
- 2. Dinàmica de l'atmosfera i de l'oceà.
 - 2.1 Les equacions bàsiques.
 - 2.2 Els efectes de la rotació. Fluxos geostrofics.
 - 2.3 Circulació i vorticitat.
 - 2.4 La capa d'Eckman
 - 2.5 Ones barotròpiques. Ones planetàries.
 - 2.6 La circulació a gran escala a l'oceà. Transport de Sverdrup.
 - 2.7 Dinàmica i estadística d'ones superficials a l'oceà.

Metodologia

Classes teòriques per introduir els conceptes bàsics.

Classes pràctiques on es resoldran problemes.

Exposicions orals dels alumnes de temes proposats, basats en publicacions científiques.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	16	0,64	9, 13, 18, 19
Classes teòriques	33	1,32	
Tipus: Autònomes			
Treball personal de l'alumne	93	3,72	18, 19

Avaluació

Un primer parcial sobre els continguts estudiats fins aquell moment de caràcter bàsicament teòric: *30% de la nota*

Exposició oral a classe de temes proposats en relació a la matèria de l'assignatura: *30% de la nota*.

Segon examen parcial amb una part tipu test, que abasti tots els continguts de l'assignatura, més alguns exercicis pràctics relacionats tan sols amb la segona meitat de l'assignatura: *40% de la nota*.

Per a poder participar en la recuperació de l'assignatura cal:

- a) Haver participat almenys en els dos exàmens parcials
- b) haver obtingut un mínim de 3 sobre 10 en el global de les proves realitzades

L'examen de recuperació conta sols un 70%. L'altre 30% seria l'exposició oral.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final de recuperació	70%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 20
Examen primer parcial	30 %	2,5	0,1	2, 4, 5, 11, 15, 16
Examen segon parcial	40 %	2,5	0,1	1, 3, 6, 7, 14, 20
Exposicions Orals	30 %	0,5	0,02	8, 9, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 19

Bibliografia

Bàsica

- B. Cushman-Roisin, Introduction to Geophysical Fluid Dynamics, Prentice Hall, 1994
- S.Pond, G.L.Pickard, Introductory Dynamical Oceanography, Butterworth, 1997
- J.M.Wallace i P.V. Hobbs, Atmospheric Science, Academic Press, New York, 1977
- John Houghton, The Physics of Atmospheres, 3rd ed. Cambridge University Press, 2002
- C.D. Ahrens, Meteorology today (7th ed.), Brooks/ColePacific Grove, 2003

Avançada

- S. P. Arya, Introduction to micrometeorology, Academic Press, 1988
- S. P. Arya, Air pollution. Meteorology and dispersion, Oxford University Press, New York, 1999
- E. Boeker, R. van Grondelle, Environmental Physics, Wiley, London 1999
- E. Boeker, R. van Grondelle, Environmental Science, Wiley, Chichester 2001
- G.S. Campbell, J. M. Norman, An introduction to Environmental Biophysics, Springer, 1998.
- W. Cotton, R. A. Pielke, Human Impacts on Weather and Climate, Cambridge, 1995.
- S. Eskinazi, Fluid Mechanics and Thermodynamics of our Environment, Academic Press, 1975.