

**Física Ambiental**

Codi: 100185  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	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

**Altres indicacions sobre les llengües**

La llengua utilitzada pel professor serà el català. Tanmateix, l'alumnat que ho desitgi podrà usar l'anglès o el castellà en les exposicions orals i/o escrites.

**Prerequisits**

És recomanable haver cursat assignatures bàsiques de física i matemàtiques: física estadística, termodinàmica, física de les radiacions, 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.

Finalment s'explicarà una part més aplicada basada en la radioactivitat ambiental on s'exposaran les bases de l'ús de traçadors radioactius per avaluar processos ambientals amb exemples de processos hidrològics, atmosfèrics i oceanogràfics.

**Competències**

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- 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

- 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
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- 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
- 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 CO<sub>2</sub> (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. Aplicar tècniques de convolució per obtenir l'espectre dels camps neutrònics detectats a partir de les mesures efectuades als espectròmetres.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Explicar el codi deontològic, explícit o implícit, de l'àmbit de coneixement propi.
12. Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals.
13. Identificar les implicacions socials, econòmiques i mediambientals de les activitats academicoprofessionals de l'àmbit de coneixement propi.
14. Identificar situacions que necessiten un canvi o millora.
15. Partint del conjunt més general de les equacions que governa la física dels fluids, obtenir la seva concreció en l'àmbit dels fluids geofísics.
16. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
17. Relacionar l'estructura molecular de determinats compostos atmosfèrics amb la resposta que el sistema climàtic realitza davant d'accions antropogèniques o naturals.
18. Resoldre les equacions diferencials associades a les cadenes de desintegració.

19. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
20. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
21. 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. 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 geostrofcics.

2.3 Circulació i vorticitat.

2.4 La capa d'Eckman

2.5 La circulació a gran escala a l'oceà. Transport de Sverdrup.

### 3. Radioactivitat Ambiental: traçadors isotòpics

3.1 Estabilitat nuclear

3.2 Origen dels radionúclids estables i radioactius en el medi ambient

3.3 L'ús de traçadors radioactius en processos ambientals

3.4 Exemples d'aplicacions de traçadors radioactius en processos ambientals

## 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.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-------	------	--------------------------

Tipus: Dirigides

Classes de problemes	16	0,64
Classes teòriques	33	1,32
Tipus: Autònomes		
Treball personal de l'alumne	93	3,72

## 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:

- Haver participat almenys en els dos exàmens parcials
- 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.

NO hi haurà examen per pujar nota per a quells que ja hagin aprovat el curs.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final de recuperació	70%	2,5	0,1	
Examen primer parcial	30 %	2,5	0,1	1, 2, 4, 5, 6, 10, 14, 17, 18
Examen segon parcial	40 %	2,5	0,1	1, 3, 7, 8, 15, 21
Exposicions Orals	30 %	0,5	0,02	9, 11, 12, 13, 16, 19, 20

## 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/Cole Pacific 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.

## **Programari**

Aquesta assignatura no fa ús de cap programari en particular