

## Guia docent

### Identificació de l'assignatura

|                      |                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------|
| Assignatura / Grup   | 11273 - Turbulència i Capa Límit Atmosfèrica / 1             |
| Titulació            | Màster Universitari de Física Avançada i Matemàtica Aplicada |
| Crèdits              | 3                                                            |
| Període d'impartició | Segon semestre                                               |
| Idioma d'impartició  | Català                                                       |

### Professors

| Professor/a                                                                            | Horari d'atenció als alumnes                                          |            |     |              |            |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----|--------------|------------|-------------------|
|                                                                                        | Hora d'inici                                                          | Hora de fi | Dia | Data d'inici | Data de fi | Despatx / Edifici |
| Joan Cuxart Rodamilans<br><a href="mailto:joan.cuxart@uib.cat">joan.cuxart@uib.cat</a> | Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria |            |     |              |            |                   |

### Contextualització

Aquesta assignatura pertany al bloc de Fluids Geofísics i descriu els mecanismes que governen un fluid en estat turbulent i les estratègies d'estudi, tant experimentals com numèriques. En la segona part, es centra en l'estudi de la Capa Límit Atmosfèrica, el règim turbulent més persistent del sistema climàtic. Tenir una base prèvia de dinàmica de fluids i coneixements de Geofísica (atmosfera, oceanografia) és recomanable. El professor té una experiència de més de 20 anys en l'estudi de la turbulència atmosfèrica, tant per modelització com per anàlisi de dades.

### Requisits

Tenir interès en els fluids geofísics i la seva interacció amb les superfícies i els diferents medis en contacte amb ells. Es necessita una certa familiaritat amb els mètodes matemàtics i numèrics estàndard en l'estudi de fluids.

### Recomanables

Una formació prèvia en fluids geofísics i una certa experiència en anàlisi de dades.

### Competències

#### Específiques

- \* EFG2 Coneixer les característiques d'un flux geofísic turbulent i les teories existents per a la seva comprensió i representació. Aplicar aquest coneixement a la Capa Límit Atmosfèrica, capa de la atmosfera en contacte amb la superfície, normalment en règim turbulent.

## Guia docent

- \* CE1 Que els estudiants posseixin les habilitats d'aprenentatge que els hi permetin combinar una formació especialitzada en Fluids Geofísics, amb la polivalència que aporta un currículum obert.
- \* CE2 - Que els estudiants tinguin l'habilitat d'utilitzar i adaptar models matemàtics per descriure fenòmens físics de diferent naturalesa.
- \* CE3 Adquirir coneixements avançats en la frontera del coneixement i demostrar, en el context de la investigació científica reconeguda internacionalment, una comprensió plena dels aspectes teòrics i pràctics i de la metodologia científica.

### Genèriques

- \* CG1 Comprensió sistemàtica del camp de estudi i domini de les habilitats i mètodes d'investigació relacionats
- \* CB6 Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació.
- \* CB7 Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- \* CB8 Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- \* CB10 Que els estudiants posseixin les habilitats d'aprenentatge que els hi permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

### Bàsiques

- \* Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el màster a l'adreça següent: [http://estudis.uib.cat/master/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/master/comp_basiques/)

### Continguts

L'assignatura té dues parts: i) la descripció de la turbulència en fluids de forma genèrica, indicant els mètodes transversals d'estudi independentment del fluid o configuració particular; ii) l'aplicació al cas particular de la turbulència atmosfèrica en la Capa Límit Atmosfèrica, amb atenció especial a la interacció amb les condicions de contorn inferiors, sovint heterogenies (sòl, vegetació o superfícies d'aigua).

### Continguts temàtics

- Tema 1. Equacions per a un fluid turbulent  
Les equacions de Navier-Stokes i la seva descomposició. Anàlisi d'escala, Equacions pel moments turbulents.
- Tema 2. Mesura dels moments turbulents  
Mètode de càlcul i limitacions. Sistemes de mesura.
- Tema 3. Anàlisi espectral de la turbulència  
Característiques d'un fluid turbulent en l'espai espectral. Teoria de Kolmogorovi domini d'aplicació.
- Tema 4. Fenomenologia de la Capa Límit Atmosfèrica.  
Règims característics: convectiu, neutral-ventós, establement estratificat. Modificació per condensació (núvols, boira, rosada)
- Tema 5. Processos d'intercanvi sòl-vegetació-atmosfera

## Guia docent

Fluxos de matèria i energia entre els diferents components de la interfície atmosfera-superfície. Dispositius experimentals. Limitacions

Tema 6. Capa Límit sobre heterogeneïtats espacials

Tractament de les heterogeneïtats especials i de la seva influència en el fluid. Casos a diferents escales.

## Metodologia docent

Cada tema ocuparà 2.5 hores de classe presencial, que consistirà en la impartició dels conceptes principals i la realització d'exercicis per parelles sota la tutela del professor. Alguns desenvolupaments importants els faran els alumnes com exercicis a lliurar. Cada alumne farà una pràctica de forma individual, preferentment sobre una faceta de la turbulència que tingui vinculació amb la seva activitat preferent del Màster.

## Volum de treball

El volum de treball es reparteix en tres parts equivalents: l'assistència a classe amb la realització d'exercicis, el desenvolupament de deduccions teòriques que ajudin a la profundització en els problemes tractats i l'aplicació pràctica del coneixement rebut a un tema d'interès de l'estudiant.

## Activitats de treball presencial (0,6 crèdits, 15 hores)

| Modalitat          | Nom                | Tip. agr.     | Descripció                                                                                                                                                     | Hores |
|--------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Classes teòriques  | Classes de teoria  | Grup gran (G) | Impartició dels conceptes fonamentals de la teoria i indicacions de les vies de profundització que els alumnes podran o hauran de desenvolupar, segons el cas. | 8     |
| Classes pràctiques | Exercicis a classe | Grup gran (G) | Els alumnes s'agruparan per parelles i resoldran exercicis plantejats pel professor, que en tutoritzarà l'execució i recollirà l'exercici al final.            | 6     |
| Avaluació          | Examen             | Grup gran (G) | Prova de resposta curta per avaluar si s'ha adquirit una comprensió general dels continguts de l'assignatura                                                   | 1     |

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Aula digital.

## Activitats de treball no presencial (2,4 crèdits, 60 hores)

| Modalitat                           | Nom                 | Descripció                                                                                                                                           | Hores |
|-------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Estudi i treball autònom individual | Exercicis a lliurar | Els alumnes desenvoluparan parts de la matèria d'especial rellevància, amb especial èmfasi en la comprensió dels tractaments matemàtics, analítics i | 30    |

## Guia docent

| Modalitat                           | Nom      | Descripció                                                                                                                               | Hores |
|-------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                     |          | de les aproximacions necessàries per arribar a resultats utilitzables, fent-ne una avaluació crítica (1 pel bloc 1, l'altra pel bloc 2). |       |
| Estudi i treball autònom individual | Pràctica | Cada alumne farà un treball que impliqui utilitzar el coneixement adquirit a una aplicació de fluids geofísics del seu interès.          | 30    |

### Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

### Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

L'avaluació constarà de 4 parts de pes idèntic: els exercicis de classe, els exercicis lliurats, la pràctica i un exercici final de resposta curta. L'assignatura se superarà si la nota global és igual o superior a 5.

### Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

### Exercicis a classe

|                                           |                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalitat                                 | Classes pràctiques                                                                                                                                  |
| Tècnica                                   | Proves objectives ( <b>no recuperable</b> )                                                                                                         |
| Descripció                                | Els alumnes s'agruparan per parelles i resoldran exercicis plantejats pel professor, que en tutoritzarà l'execució i recollirà l'exercici al final. |
| Criteris d'avaluació                      | Per la seva naturalesa, aquests exercicis no són recuperables                                                                                       |
| Percentatge de la qualificació final: 25% |                                                                                                                                                     |

### Examen

|                                           |                                                                                                              |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalitat                                 | Avaluació                                                                                                    |
| Tècnica                                   | Proves de resposta breu ( <b>recuperable</b> )                                                               |
| Descripció                                | Prova de resposta curta per avaluar si s'ha adquirit una comprensió general dels continguts de l'assignatura |
| Criteris d'avaluació                      | Tria de la resposta correcta entre un conjunt d'alternatives                                                 |
| Percentatge de la qualificació final: 25% |                                                                                                              |



## Guia docent

### Exercicis a lliurar

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalitat            | Estudi i treball autònom individual                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tècnica              | Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>recuperable</b> )                                                                                                                                                                                                                          |
| Descripció           | Els alumnes desenvoluparan parts de la matèria d'especial rellevància, amb especial èmfasi en la comprensió dels tractaments matemàtics, analítics i de les aproximacions necessàries per arribar a resultats utilitzables, fent-ne una avaluació crítica (1 pel bloc 1, l'altra pel bloc 2). |
| Criteris d'avaluació | Si els desenvolupaments són erronis o incomplets, s'hauran de tornar a fer.                                                                                                                                                                                                                   |

Percentatge de la qualificació final: 25%

### Pràctica

|                      |                                                                                                                                 |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalitat            | Estudi i treball autònom individual                                                                                             |
| Tècnica              | Informes o memòries de pràctiques ( <b>recuperable</b> )                                                                        |
| Descripció           | Cada alumne farà un treball que impliqui utilitzar el coneixement adquirit a una aplicació de fluids geofísics del seu interès. |
| Criteris d'avaluació | Si la pràctica no es jutja satisfactòria, s'haurà de millorar.                                                                  |

Percentatge de la qualificació final: 25%

### Recursos, bibliografia i documentació complementària

Apunts proporcionats pel professor.

