

## Guia docent

### 300286 - AP - Física Atmosfèrica

Última modificació: 06/06/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels  
**Unitat que imparteix:** 748 - FIS - Departament de Física.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AERONÀUTICA (Pla 2014). (Assignatura optativa).  
MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA I TECNOLOGIA AEROESPACIALS (Pla 2021). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 5.0      **Idiomes:** Anglès

#### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Pino Gonzalez, David

**Altres:**

#### CAPACITATS PRÈVIES

---

To be able to operate with the concepts and laws of mechanics, thermodynamics and fluid mechanics.

To be able to operate in differential and integral calculus of vector fields.

#### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Genèriques:**

CG2 MAST. Identificar i aplicar les anàlisis teòriques, experimentals i numèriques fonamentals d'ús actual en enginyeria aeroespacial.

**Transversals:**

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

**Bàsiques:**

CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin seguir estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

#### METODOLOGIES DOCENTS

---

The contents of the course will be explained by theoretical lessons combining blackboard and slides and practical exercises

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

At the end of the course, the student should be able to:

- To define the fundamental physical variables: pressure, humidity, density, and temperature that drives atmospheric dynamics.
- Identify the different layers of the Earth atmosphere and their main characteristics, the atmospheric composition and atmospheric phenomena in the troposphere.
- Identify the main characteristics of the atmosphere of the different planets and how they affect to space missions.
- Understand the thermal equilibrium, the radiative balance and stability of the atmosphere.
- Understand the origin of the horizontal and vertical movements of the air and how they affect to aviation.
- Understand the importance of water vapour in the atmosphere, its measurement, phase changes, and the formation of fog and clouds, and its influence on aviation.
- Understand the physics of clouds, and to be able to identify the basic types, and associated weather phenomena.
- Know how precipitation occurs and how thunderstorms are formed and develop.
- Know the main hazards affecting aviation: CAT, icing, visibility, turbulence and how to forecast and avoid them.
- Understand the basics of general circulation and synoptic meteorology.
- Be able to understand and explain METARs, SIGMETs, significant weather charts.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores aprenentatge autònom | 80,0  | 64.00       |
| Hores grup gran            | 45,0  | 36.00       |

**Dedicació total:** 125 h

## CONTINGUTS

### Introduction

#### Descripció:

- Importance of meteorology in aviation and space missions.
- Definition, structure and composition of the planetary atmospheres.
- Main variables used to study the atmosphere: temperature, pressure, density, wind speed and direction. Units of measurement.
- International Standard Atmosphere. The hydrostatic approximation.

**Dedicació:** 11h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 8h

### Thermal equilibrium of planetary atmospheres

#### Descripció:

- Black bodies: Wien, Stephan-Boltzman equations.
- Solar radiation. Solar constant.
- The greenhouse effect in planetary atmospheres.

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

### Stability and atmospheric dynamics

**Descripció:**

- Stability and vertical movements. Potential temperature.
- Atmospheric boundary layer.
- Turbulence and winds in the atmosphere. Different types of wind depending on their horizontal scale: micro and mesoscale systems.
- Altimeter settings on a plane or airport. Problems and relation with atmospheric pressure and temperature.
- Driving forces. Geostrophic and gradient winds.
- Main isobaric features: cyclones, anticyclone, ridge, trough

**Dedicació:** 32h

Grup gran/Teoria: 10h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 20h

### Water in the Earth atmosphere: humidity, clouds and precipitation

**Descripció:**

- Water vapor in the Earth atmosphere: pressure, condensation. Definitions of humidity.
- Stability of the saturated air. Cloud formation.
- Cloud's classification: description, and influence to the flight conditions. Main weather phenomena associated to clouds. Condensation trails.
- Precipitation. Types of precipitation.

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 16h

### General circulation and synoptic meteorology

**Descripció:**

- Global atmospheric circulation in planetary atmospheres.
- Air masses in the Earth atmosphere: origin and effect on the weather.
- Fronts: types, associated precipitation and flight conditions.

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

### Meteorological hazards for aviation

**Descripció:**

- Visibility. Causes of atmospheric obscurity. Types of visibility.
- Icing: Definition, formation and types of icing.
- Turbulence at low levels. Definition. Orographic waves, rotors, wind shear.
- CAT
- Thunderstorms and severe weather.
- Climate change and aviation: influence and impacts of climate change on aviation.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 12h

### Meteorological information for aviation

**Descripció:**

- Observations and forecast reports: METAR, SPECI, TAF, SIGMET.
- Significant weather maps at different levels.
- Temperature and wind speed maps.

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 11h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

It will be defined in the EETAC web page

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

All the activities to be evaluated are compulsory. Any exam or deliverable not presented on time will be evaluated with a zero mark.  
All the evaluations are individual

## BIBLIOGRAFIA

**Bàsica:**

- Ahrens, C. Donald. Meteorology today : an introduction to weather, climate, and the environment. 8th. Pacific Grove, CA: Thomson/Brooks/Cole, 2007. ISBN 9780495011620.
- Joint Aviation Authorities. Meteorology : JAA ATPL training. 2nd. Englewood: Jeppesen Sanderson, 2007. ISBN 0884874885.
- Ledesma Jimeno, Manuel; Baleriola, Gabriel. Meteorología aplicada a la aviación. 12ª. Madrid: International Thomson Paraninfo, 2003. ISBN 8428328404.
- Lankford, Terry T. Aviation weather handbook. New York: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0071361030.
- International Civil Aviation Organization. Annexes to the Convention on International Civil Aviation [Recurs electrònic]. Montreal: ICAO, [19??]-. ISBN 9291942405.
- Sánchez-Lavega, Agustín. An Introduction to planetary atmospheres [en línia]. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis Group, cop. 2011 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: <https://www.taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9781439894668/introduction-planetary-atmosphere-s-agustin-sanchez-lavega>. ISBN 9781420067323.
- Taylor, F. W. Planetary atmospheres. Oxford: Oxford University Press, 2010. ISBN 9780199547418.

**Complementària:**

- Stull, Roland B.; Ahrens, C. Donald. Meteorology for scientists and engineers. 2nd. Pacific Grove (Calif.): Brooks/Cole, 2000. ISBN 0534372147.