



Guía docente

300286 - AP - Física Atmosférica

Última modificación: 09/06/2023

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels

Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA (Plan 2014). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AEROESPACIALES (Plan 2021). (Asignatura optativa).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Pino Gonzalez, David

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

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.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:

CG2 MAST. Identificar y aplicar los análisis teóricos, experimentales y numéricos fundamentales de uso actual en ingeniería aeroespacial.

Transversales:

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Básicas:

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

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



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

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.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo grande	45,0	36.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Introduction

Descripción:

- 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.

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 8h

Thermal equilibrium of planetary atmospheres

Descripción:

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

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h



Stability and atmospheric dynamics

Descripción:

- 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

Dedicación: 32h

Grupo grande/Teoría: 10h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 20h

Water in the Earth atmosphere: humidity, clouds and precipitation

Descripción:

- 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.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 6h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 16h

General circulation and synoptic meteorology

Descripción:

- 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.

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 4h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

Meteorological hazards for aviation

Descripción:

- 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.

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 12h



Meteorological information for aviation

Descripción:

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

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 4h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 11h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

It will be defined in the EETAC web page

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

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

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- 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.
- Lankford, Terry T. Aviation weather handbook. New York: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0071361030.
- Ledesma Jimeno, Manuel; Baleriola, Gabriel. Meteorología aplicada a la aviación. 12ª. Madrid: International Thomson Paraninfo, 2003. ISBN 8428328404.
- 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 línea]. 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.

Complementaria:

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