

Guia docent

300091 - SENV - Medi Ambient Espacial

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 CIÈNCIA I TECNOLOGIA AEROESPACIALS (Pla 2021). (Assignatura optativa).

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

PROFESSORAT

Professorat responsable: Gutierrez Cabello, Jorge Luis

Altres: Gil Pons, Pilar

CAPACITATS PRÈVIES

Good knowledge of Physics and Mathematics.

REQUISITS

None

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE1 MAST21. Aplicar el mètode científic per a l'estudi de la fenomenologia particular de l'ambient aeroespacial.
CE3 MAST21. Realitzar, presentar i defensar públicament un treball de recerca realitzat en grup, en un tema de recerca al camp aeroespacial.

Genèriques:

CG2 MAST. Identificar i aplicar les anàlisis teòriques, experimentals i numèriques fonamentals d'ús actual en enginyeria aeroespacial.
CG3 MAST. Identificar i gestionar, de manera consistent, els diferents tipus de vehicles aeroespacials i els aspectes tecnològics, de disseny i implementació de càrregues útils per a missions científiques.

Transversals:

CT1b. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre els mecanismes en què es basa la recerca científica, així com els mecanismes i instruments de transferència de resultats entre els diferents agents socioeconòmics implicats en els processos d'R+D+I.
CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

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.

CT6. PERSPECTIVA DE GÈNERE: Conèixer i comprendre, des de l'àmbit de la titulació mateixa, les desigualtats per raó de sexe i gènere en la societat, i integrar les diverses necessitats i preferències per raó de sexe i gènere en el disseny de solucions i la resolució de problemes.

Bàsiques:

CB6. Tenir 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) relacionats amb la seva àrea 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, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

CB9. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que els donen suport a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

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

Classical teaching for the theoretical lectures, short analytical exercises, and numerical simulations (using codes developed by the students as well as simulation suites such as Spenvi, DRAMA, and ORDEM, among others).

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

At the end of the topic, students will identify the relevant effects of the environment on satellites and will be able to design and implement methods to protect and ensure the mission goals. Furthermore, they will also know the most relevant scientific topics relate to space weather, with a particular emphasis on the terrestrial environment.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores activitats dirigides	13,5	10.80
Hores grup gran	31,5	25.20

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Why is the space environment relevant?

Descripció:

- Effects on the terrestrial surface
- Effects on spacecraft
- Scientific topics

Objectius específics:

Provide a general understanding of the goals and applications of the topic.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

The gravitational field

Descripció:

- Static geopotential
- Dynamic geopotential
- Astrodynamical effects

Objectius específics:

Understand the details of the terrestrial gravitational field and its consequences on orbit evolution.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

The magnetosphere

Descripció:

- Terrestrial magnetic field
- Other magnetospheres in the solar system
- Applications for ADCS

Objectius específics:

Understand the properties of the magnetosphere (mainly, but not exclusively, the terrestrial magnetosphere) and its effects and uses for spacecraft engineering.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

The neutral environment

Descripció:

- The thermosphere
- The exosphere
- Atmospheric loss mechanisms
- Drag upon satellites
- Re-entry

Objectius específics:

Provide a detailed knowledge of the high atmosphere from a scientific and practical point of view.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

The plasma environment

Descripció:

- Ionization mechanisms
- The ionosphere
- Ionospheric phenomena: scintillation, dephasing
- Electrostatic and electrodynamic effects on spacecraft

Objectius específics:

Understanding the ionised environment and its effects upon spacecraft.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

Ionizing radiation

Descripció:

- Classification of ionizing radiation
- Dosimetry
- Van Allen Belts
- Solar phenomena
- Cosmic rays
- Single event effects
- Protection strategies

Objectius específics:

Describe the ionising radiation environment. Analyse the effects on spacecraft.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

Meteoroids and space debris

Descripció:

- Meteoroids origin and flux models
- Space debris
- Hypervelocity impacts
- Protection against impacts

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 12h



Planetary surfaces and atmospheres

Descripció:

- Lunar environment. The regolith.
- Martian regolith and atmosphere
- Venus
- Gaseous planets
- Outer solar system solid bodies

Objectius específics:

Describe solar system environments and the burden imposed on planetary probes by them.

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 7h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Individual bibliographical essay: 30%

Exercises handouts: 30%

Final exam: 40%

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Pisacane, Vincent L. The Space environment and its effects on space systems. First edition. Reston, Va.: American Institute of Aeronautics and Astronautics, [2008]. ISBN 9781563479267.
- Moldwin, Mark. Introduction to space weather. Second edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. ISBN 9781108791717.
- Khazanov, George V. Space Weather Fundamentals. Boca Raton, FL: CRC Press, 2016. ISBN 9780367875558.