

220057 - Enginyeria Espacial

Unitat responsable: 205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 220 - ETSEIAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa

Curs: 2019

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Castellà, Anglès

Professorat

Responsable: JORGE LUIS GUTIERREZ CABELLO

Horari d'atenció

Horari: A convenir

Capacitats prèvies

L'alumne ha de tenir coneixements sòlids d'àlgebra, trigonometria, geometria, física bàsica (dinàmica de punt, dinàmica de sòlid rígid i electromagnetisme), transferència de calor per radiació i conducció.

Requisits

Per a la correcta comprensió dels continguts de l'assignatura és imprescindible haver cursat Física I i II, Àlgebra, Càlcul I, Termodinàmica, Circuits Elèctrics i Mecànica. És aconsellable haver cursat Propulsió i Dinàmica de Gasos i Transferència de Calor i Massa.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. GrETA - Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: fenòmens físics del vol, les seves qualitats i control, les forces aerodinàmiques, i propulsives, les actuacions i l'estabilitat.

Transversals:

2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.

Metodologies docents

La metodologia docent es divideix en dues parts:

- * Sessions presencials d'exposició de continguts
- * Sessions presencials de treball pràctic (exercicis i problemes)

En les sessions d'exposicions de continguts, el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, els conceptes, els mètodes i els resultats, il·lustrant amb exemples, imatges i vídeos per a facilitar la comprensió dels mateixos.

En les sessions de treball pràctic a l'aula, el professorat guiarà a l'estudiantat en l'aplicació dels conceptes teòrics a la resolució de problemes fomentant en tot moment el raonament crític.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

220057 - Enginyeria Espacial

Capacitat per analitzar i dissenyar un sistema espacial en base a models simplificats. Els aspectes en els que l'assignatura se centra son els següents:

- * condicions en entorn espacial
- * dinàmica orbital
- * llançament i propulsió en l'espai
- * subsistemes d'un satèl·lit
- * instrumentació embarcada

L'objectiu de l'assignatura és que l'alumne sigui capaç de comprendre, analitzar i realitzar models de cada un d'aquests aspectes i que assoleixi un domini bàsic del disseny d'un sistema espacial.

El objetivo de la asignatura es que el alumno sea capaz de comprender, analizar y realizar modelos de cada uno de dichos aspectos y que alcance un dominio básico del diseño de un sistema espacial

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	32h	21.33%
	Hores grup mitjà:	14h	9.33%
	Hores grup petit:	14h	9.33%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

220057 - Enginyeria Espacial

Continguts

<p>Mòdul 1</p>	<p>Dedicació: 5h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 3h</p>
<p>Descripció: Introducció a l'assignatura: Què és l'espai?, passat, present i futur de les activitats espacials.</p> <p>Activitats vinculades: Ac. 1</p> <p>Objectius específics: Coneixement del context històric, científic i tecnològic del tema de l'assignatura, les etapes del desenvolupament dels vehicles espacials, l'estat actual de la conquesta i de l'ús de l'espai i les tendències futures.</p>	
<p>Mòdul 2</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Entorn espacial - Física de l'entorn espacial: atmosfera terrestre (perfil de temperatura, densitat, pressió, composició), camp gravitacional, camp geomagnètic, ionosfera, estructures de radiació, magnetosfera terrestre i les seves interaccions amb el camp magnètic interplanetari i amb les partícules d'origen solar i galàctic, entorn de deixalles espacials i de micrometeoros. Efectes de l'entorn sobre els satèl·lits: efectes del buit (outgassing), efectes de la radiació ultraviolada, de les partícules carregades, l'entorn tèrmic radiatiu, de la absorpció de radiació de partícules (dosi i esdeveniments aïllats), impactes amb micrometeoros i escombraries espacials .</p> <p>Activitats vinculades: Ac. 1, 2, 3, 4</p> <p>Objectius específics: Comprensió de l'entorn físic d'un satèl·lit en òrbita planetocèntrica o interplanetària i dels efectes adversos sobre els seus components.</p>	

220057 - Enginyeria Espacial

<p>Mòdul 3</p>	<p>Dedicació: 41h</p> <p>Grup gran/Teoria: 8h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 25h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Astrodinàmica: Sistemes de referència temporals i geomètrics (escales de temps i sistemes de referència geocèntrics, heliocèntrics i centrats en el satèl·lit), òrbites keplerianes i les seves pertorbacions (lleis de Kepler, equació de la trajectòria kepleriana, conservació de l'energia i del moment angular, elements orbitals i les seves relacions amb la posició i la velocitat en el temps, tipus d'òrbites, pertorbacions produïdes per la figura de la Terra, pel tercer cos, per la pressió de radiació i pel fregament atmosfèric), maniobres orbitals impulsives (equació del coet, maniobres d'un sol impuls en el pla i fora del pla, transferència de Hohmann), trajectòries interplanetàries (còniques empalmades i gravity assist).</p> <p>Activitats vinculades:</p> <p>Ac. 1, 2, 3, 4</p> <p>Objectius específics:</p> <p>Domini de la dinàmica orbital bàsica (kepleriana i principals pertorbacions) i de les maniobres impulsives més comuns. Coneixement de la tècnica de les còniques empalmades per al disseny d'una trajectòria interplanetària.</p>	
<p>Mòdul 4</p>	<p>Dedicació: 24h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 14h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Transport espacial: dinàmica de llançament (fases de l'ascens, principi i avantatge dels coets multi-etapa, llocs de llançament i vehicles utilitzats per les diferents agències i indústries, finestres de llançament temporal, intervals de azimuth permessos), propulsió en l'espai (tipus de motors, performance i ocupació), maneres d'acostament a un planeta (pla B i paràmetres orbitals), entrada atmosfèrica, descens i aterratge en planetes i atmosferes diverses.</p> <p>Activitats vinculades:</p> <p>Ac. 1, 2, 3, 4</p> <p>Objectius específics:</p> <p>Comprensió de la dinàmica, cinemàtica i geometria del llançament, coneixement dels diferents tipus de sistemes de propulsió espacial (tèrmics i elèctrics), comprensió de les diferents maneres d'acostament a un planeta.</p>	

220057 - Enginyeria Espacial

<p>Mòdul 5</p>	<p>Dedicació: 48h</p> <p>Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Grup petit/Laboratori: 5h Aprentatge autònom: 28h</p>
<p>Descripció: Subsistemes del vehicle espacial: introducció (anatomia del vehicle espacial), subsistema d'energia elèctrica, control tèrmic, estructures i mecanismes, determinació i control d'actitud, sistemes de comunicacions, sistema de control ambiental i suport a la vida.</p> <p>Activitats vinculades: Ac. 1, 2, 3, 5</p> <p>Objectius específics: Comprensió de la física i tecnologia dels diferents aparells que componen una nau espacial i de la seva interacció amb l'entorn espacial. Capacitat per avaluar, triar i dissenyar els elements bàsics dels subsistemes fonamentals d'un satèl·lit.</p>	
<p>Mòdul 6</p>	<p>Dedicació: 12h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció: Càrrega útil: sensors per a la teledetecció, aplicacions (astrofísica, observació de la Terra, servei).</p> <p>Activitats vinculades: Ac. 1, 2, 3, 5</p>	

220057 - Enginyeria Espacial

Planificació d'activitats

ACTIVITAT 1 - CLASSES TEÒRIQUES	Dedicació: 118h Grup gran/Teoria: 28h Aprentatge autònom: 90h
Material de suport: Transparències, apunts, vídeos	
ACTIVITAT 2 - EXERCICIS NO AVALUABLES	Dedicació: 21h Grup mitjà/Pràctiques: 14h Grup petit/Laboratori: 7h
Material de suport: Problemes amb solució.	
ACTIVITAT 3 - EXERCICIS AVALUABLES	Dedicació: 7h Grup petit/Laboratori: 7h
ACTIVITAT 4 - EXAMEN PARCIAL	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h
ACTIVITAT 5 - EXAMEN FINAL	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h

Sistema de qualificació

La nota global de l'assignatura es basa en els següents actes d'avaluació:

- * Examen final (50%)
- * Exercicis pràctics avaluables sobre el temari de l'examen (25%)
- * Entregables (25%)

El mecanisme de reconducció de resultats poc favorables es una prova escrita. Tots els estudiants poden fer-la. La nota obtinguda substituirà la nota anterior. Aquesta prova es farà sota demanda, en horari a convenir.

Normes de realització de les activitats

Els exercicis pràctics avaluables es realitzaran en grups petits i per escrit.

220057 - Enginyeria Espacial

Bibliografia

Bàsica:

Fortescue, P.W.; Swinerd, G.; Stark, J.P.W. (eds.). Spacecraft systems engineering [en línia]. 4th ed. New York: Wiley, 2011 [Consulta: 21/05/2014]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10494538&p00=spacecraft%20systems%20engineering>>. ISBN 9780470750124.

Tribble, Alan C. The space environment: implications for spacecraft design. Rev. and expanded ed. Princeton: Princeton University, 2003. ISBN 0691102996.

Griffin, Michael D.; French, James R. Space vehicle design. 2nd ed. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004. ISBN 1563475391.

Kaplan, M.H. Modern spacecraft dynamics & control. New York: John Wiley & Sons, 1976. ISBN 0417457035.

Pisacane, V.L. Fundamentals of space systems. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2005. ISBN 0195162056.

Curtis, Howard D. Orbital mechanics for engineering students [en línia]. 2nd ed. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2009 [Consulta: 16/05/2014]. Disponible a: <<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123747785>>. ISBN 9780123747785.

Bate, R.R.; Mueller, D.D.; White, J.E. Fundamentals of astrodynamics. New York: Dover, 1971. ISBN 0486600610.