



Guia docent

220013 - VA - Vehicles Aeroespacials

Última modificació: 22/04/2021

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 220 - ETSEIAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2021 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: García Melendo, Enrique

Altres:

REQUISITS

Coneixements previs de les assignatures de física general i càlcul impartides en el primer curs d'enginyeria.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

- GrETA/GrEVA - Comprendre com les forces aerodinàmiques determinen la dinàmica del vol i el paper de les distintes variables involucrades en el fenomen del vol.
- GrETA/GrEVA - Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: els conceptes i les lleis que governen els processos de transferència d'energia, el moviment dels fluids, els mecanismes de transmissió de calor i el canvi de matèria i el seu paper en l'anàlisi dels principals sistemes de propulsió aeroespacials
- GrETA/GrEVA - Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: els fonaments de la mecànica de fluids; els principis bàsics del control i l'automatització del vol; les principals característiques i propietats físiques i mecàniques dels materials.
- GrETA/GrEVA - Coneixement aplicat de: la ciència i tecnologia dels materials; mecànica i termodinàmica; mecànica de fluids; aerodinàmica i mecànica del vol; sistemes de navegació i circulació aèria; tecnologia aeroespacial; teoria d'estructures; economia i producció; projectes; impacte ambiental

Transversals:

6. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent es divideix en quatre parts:

1. Sessions presencials en grup gran en les quals s'exposaran continguts teòrics de l'assignatura.
2. Sessions presencials en grup mitjà en les quals s'explicaran continguts teòrics i pràctics, propiciant el debat i la reflexió.
3. Sessions presencials en grup mitjà en les quals l'alumne treballarà sobre problemes pràctics amb l'ajuda i l'assessorament del professor.
4. Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats per part de l'alumne

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En aquesta assignatura l'alumne obtindrà els coneixements bàsics relatius a l'atmosfera de la Terra, mecànica de fluids, aerodinàmica, i anatomia i mecànica de vol de les aeronaus, tant d'ala fixe com d'ala giratòria.

També s'estudiaran les nocions bàsiques relatives a la mecànica orbital i les missions espacials.

L'assignatura és una introducció a les matèries que, dins de l'àmbit de les enginyeries, es consideren específicament relacionades amb la tecnologia aeroespacial.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	14,0	9.33
Hores grup gran	38,0	25.33
Hores grup mitjà	14,0	9.33
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Mòdul 1: INTRODUCCIÓ AIS VEHICLES AEROESPACIALS

Descripció:

En aquest tema es realitzarà una presentació de l'assignatura, encaixant i situant els seus continguts dins de l'arbre de disciplines que configuren l'enginyeria aeroespacial. També s'explica quin és la metodologia d'estudi i avaluació prevista així com la bibliografia recomanada.

1. Mapa conceptual de les disciplines que conformen l'enginyeria aeroespacial. Identificació de les matèries que seran estudiades dins de l'assignatura.
2. Classificació de les aeronaus.
3. Classificació dels vehicles espacials

Dedicació: 5h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 0h 30m

Aprenentatge autònom: 3h



Mòdul 2: ENTORN PLANETARI TERRESTRE

Descripció:

Estudi de l'entorn planetari terrestre en el qual les aeronaus i els vehicles espacials realitzaran la totalitat o part de les missions per les quals han estat dissenyats.

1. Força gravitatòria terrestre
2. Estructura tèrmica atmosfèrica
3. Equació de la hidrostàtica
4. Atmosfera estàndard internacional
5. Altitud-pressió

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 0h 30m

Aprenentatge autònom: 5h

Mòdul 3: FONAMENTS DE LA MECÀNICA DE FLUIDS

Descripció:

En aquest tema es farà una introducció als aspectes relacionats amb la Mecànica de Fluids que l'alumne necessita conèixer per entendre la resta de l'assignatura.

1. Introducció a la Mecànica de Fluids.
2. Equació de la hidrostàtica. Principi d'Arquímedes.
3. Partícula fluïda.
4. Línies de corrent.
5. Equació de la continuïtat.
6. Equació de la quantitat de moviment.
7. Teorema de Bernouilli.
8. Flux incompressible. Nombre de Mach.
9. Flux potencial. Nombre de Reynolds.
10. Fluxos viscosos.
11. Fluxos compressibles.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 11h



Mòdul 4: AERODINÀMICA DE PERFILS

Descripció:

En aquest tema es farà un estudi de l'aerodinàmica d'un perfil bidimensional.

1. Perfil aerodinàmic. Nomenclatura
2. Origen de les forces aerodinàmiques.
3. Generació de sustentació.
4. Centre aerodinàmic i centre de pressions.
5. Capa límit.
6. Origen de la resistència aerodinàmica.
7. Forces sobre un cilindre.
8. Coeficients aerodinàmics i corbes característiques de perfils.

Dedicació: 19h 30m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 10h 30m

Mòdul 5: AERODINÀMICA D'ALES

Descripció:

En aquest tema s'aborden les idees bàsiques de l'estudi tridimensional de l'aerodinàmica d'una ala.

1. Definició geomètrica de l'ala.
2. Flux en ales d'envergadura finita.
3. Resistència induïda.
4. Introducció a la teoria d'ales llargues.
5. Influència de la forma en planta de l'ala.
6. Dispositius hipersustentadors.

Dedicació: 16h 15m

Grup gran/Teoria: 4h 15m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 9h

Mòdul 6: MECÀNICA ORBITAL

Descripció:

Estudi de les idees bàsiques de mecànica orbital per a la navegació a l'espai.

1. Introducció a la mecànica orbital
2. El Sistema Solar
3. Moviments orbitals
4. Òrbites el·líptiques
5. Òrbites geosíncrones
6. Maniobres orbitals

Dedicació: 19h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 11h



Mòdul 7: DISENY D'AVIONS

Descripció:

En aquest tema s'estudiarà com és l'anatomia d'un avió, quins són els seus principals components i quin és la seva funció. A més s'estudiaran les tècniques més utilitzades de construcció. Finalment es definiran els pesos operacionals i les seves implicacions en el diagrama "Carrega de Pagament vs. Abast".

1. Constitució general dels avions.
2. Superfícies de control primàries.
3. Superfícies de control secundàries.
4. Instruments de bord.
5. Pesos operacionals. Airport Planning.
6. Diagrama peso vs. abast i diagrama carrega de pagament vs. abast.
7. Tècniques utilitzades en la fabricació de l'ala i el fuselatge d'un avió.
8. Materials: acer, aliatges d'alumini, aliatges de titani, materials compostos.

Dedicació: 10h 45m

Grup gran/Teoria: 2h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

Mòdul 8: MECÀNICA DE VOL I ACTUACIONS

Descripció:

En aquest tema es presenta l'estudi de les actuacions, que el seu objectiu és descriure el moviment del centre de gravetat de l'avió com a resposta a les forces aerodinàmiques, propulsives i gravitatòries que actuen sobre ell.

1. Sistemes de referència.
2. Equacions del moviment.
3. Vol horitzontal rectilini i uniforme.
4. Actuacions integrals.
5. Ascens i descens rectilini uniforme.
6. Viratge en un plànol horitzontal i en un plànol vertical.
7. Envolupant de vol.
8. Actuacions en enlairament i aterratge.

Dedicació: 24h 45m

Grup gran/Teoria: 5h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 14h



Mòdul 9: HELICÒPTERS

Descripció:

En aquest tema es presenta una descripció de l'arquitectura i components d'un helicòpter i s'assenten les bases dels fonaments del vol del mateix.

1. Classificació de les aeronaus d'ales giratòries
2. Configuració general d'un helicòpter
3. Sistemes antipar
4. Control de vol
5. Vol axial
6. Vol d'avanç
7. Autorrotació.
8. Interaccions aerodinàmiques

Dedicació: 24h 45m

Grup gran/Teoria: 6h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 13h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final del curs depèn de les següents activitats valoratives:

a) Examen Parcial (30%)

b) Examen final (30%)

c) Treballs d'avaluació continuats:

Exercicis presencials d'avaluació contínua al final de cada tema (20%)

Treball d'avaluació contínua (20%)

Podran presentar-se a l'examen de recuperació de l'Examen Parcial tots els estudiants que hagin obtingut un resultat poc satisfactori, és a dir, els que hagin obtingut una nota inferior a 5 o vulguin millorar la seva nota. L'examen de recuperació es durà a terme en horari lectiu o el fixat per l'examen final en el calendari acadèmic. La nota final de l'examen parcial estarà composta per un 30% de la nota del primer examen parcial i un 70% de la nota de l'examen de reconducció. La nota resultant després de la reconducció substituirà la nota inicial únicament en el cas que aquesta sigui superior.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els exàmens parcials es realitzaran individualment i per escrit. En cap d'aquests exàmens es permetrà l'ús de calculadors programables ni d'anotacions o llibres.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Anderson, John D. Introduction to flight. 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2012. ISBN 9780073380247.

- Isidoro Carmona, A. Aerodinámica y actuaciones del avión. 12a ed. Madrid: Paraninfo, 2004. ISBN 8428328889.

- Franchini, S.; López García, O. Introducción a la ingeniería aeroespacial. 2a ed. Madrid: Garceta, 2012. ISBN 9788492812905.

Complementària:

- Meseguer, J.; Sanz, A. Aerodinámica básica. 2a ed. Madrid: Garceta, 2011. ISBN 9788492812714.

- Pindado Carrión, S. Elementos de transporte aéreo. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Náuticos, 2006. ISBN 8492111399.

- Gómez Tierno, M.A.; Pérez Cortés, M.; Puentes Márquez, C. Mecánica del vuelo. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos, 2009. ISBN 9788493535025.

- Cuerva Tejero, A. [et al.]. Teoría de los helicópteros. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos, 2009. ISBN



9788493535049.