



Guia docent

220008 - ENIA - Espai Aeri, Navegació i Infraestructures

Última modificació: 18/09/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 220 - ETSEIAT - Escola Tècnica 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: 2024 **Crèdits ECTS:** 4.5 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Alex Ferrer Ferré

Altres: Alex Ferrer, Xavier Roca, Joan Antoni Castillo, Lau Tintoré

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. GrETA/GrEVA - Comprendre la globalitat del sistema de navegació aèria i la complexitat del trànsit aeri
CE13. Comprendre la singularitat de les infraestructures, edificacions i funcionament dels aeroports
CE14. Comprendre el sistema de transport aeri i la coordinació amb altres modes de transport
CE17-GRETA. Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: els elements fonamentals dels diversos tipus d'aeronaus; els elements funcionals del sistema de navegació aèria i les instal·lacions elèctriques i electròniques associades; els fonaments del disseny i construcció d'aeroports i els seus diversos elements

Bàsiques:

CB05-GRETA. Que els/les estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

METODOLOGIES DOCENTS

En les sessions d'exposició dels continguts el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la seva comprensió.

Es realitzaran sessions de simulador de vol i sessions de programació per resoldre les equacions simplificades de la mecànica del vol. L'estudiantat, de forma autònoma ha de treballar el material proporcionat pel professorat i el resultat de les sessions de treball per tal d'assimilar i fixar els conceptes.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Conèixer l'organització del sistema de transport aeri i de circulació aèria, les normes que ho regulen i les institucions que ho integren, així com els elements del sistema de navegació aèria i la seva relació amb la infraestructura aeroportuària.

En particular, entendre l'estructura de l'espai aeri, les tècniques de navegació instrumental, el procediments utilitzats per les aeronaus en l'espai aeri controlat, els distints sistemes d'ajuda a la navegació aèria i la relació amb els aeroports, tant des del punt de vista de disseny com d'operació.

Entendre les equacions simplificades de la mecànica del vol i les eines necessàries per a la seva simulació numèrica



HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	14,0	12.44
Hores grup gran	31,0	27.56
Hores aprenentatge autònom	67,5	60.00

Dedicació total: 112.5 h

CONTINGUTS

1. Introducció a la Navegació Aèria

Descripció:

- 1.1 Definicions
- 1.2 Història
- 1.3 Tècniques bàsiques de navegació aèria

Activitats vinculades:

Classe d'explicació teòrica

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 6h

2. Infraestructures Aeroportuàries (I)

Descripció:

- 2.1 Claus de referència
- 2.2 Disseny i dimensionament
- 2.3 Zonificació dels aeroports

Activitats vinculades:

Classe d'explicació teòrica i pràctica

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 1h 30m
Grup mitjà/Pràctiques: 0h 30m
Aprenentatge autònom: 3h



3. Infraestructures Aeroportuàries (II)

Descripció:

- 3.1 Senyalitzacions
- 3.2 Relació amb ajudes externes
- 3.3 AIP i accés a la informació.

Activitats vinculades:

Classe d'explicació teòrica

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 1h 30m
Grup mitjà/Pràctiques: 0h 30m
Aprenentatge autònom: 3h

4. Espai i Serveis Aeris

Descripció:

- 4.1. Serveis de Trànsit Aeri (ATS)
 - i) Serveis aeris de FIS i ALRS
 - ii) Servei de Control de Trànsit Aeri (ATC)
- 4.2. Espais Aeris
 - i) FIR-UIR.
 - ii) Espai Aeri Controlat (ATZ, CTR, TMA, CTA).
 - iii) Classes
 - iv) Rutes ATS: Aerovies, SID, STAR
 - v) Restriccion

Activitats vinculades:

Classe d'explicació teòrica i pràctica

Dedicació: 22h 30m

Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 3h
Aprenentatge autònom: 13h 30m

5. Navegació Aèria

Descripció:

- 5.1. Pla de Vol (o com sortir a volar)
- 5.2. Regles de vol (visual i instrumental)
- 5.3. Ajudes visuals i radioajudes
- 5.4. Receptors i antenes
- 5.5. RADAR
- 5.6. Instruments

Activitats vinculades:

Classe d'explicació teòrica

Dedicació: 12h 30m

Grup gran/Teoria: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Aprenentatge autònom: 7h 30m



6. Simulació de vol

Descripció:

- 6.1. El circuit de trànsit d'un aeroport
- 6.2. Aterratges i enlairaments
- 6.3. Comunicacions aèries
- 6.4. Introducció a les checklists
- 6.5. Superfícies de control de les aeronaus
- 6.6. Pràctiques de vol

Dedicació: 12h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 7h 30m

7. Infraestructures aeroportuàries

Descripció:

- 7.1 Construcció d'infraestructures aeroportuàries
- 7.2 Exemples d'infraestructures aeroportuàries

Activitats vinculades:

Classe d'explicació teòrica

Dedicació: 7h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 4h 30m

8. Introducció a la mecànica del vol

Descripció:

- 8.1. Revisitar les EDO mitjançant el problema del pendol i tir parabòlic
- 8.2. Introducció al mètode de Forward Euler per resolució numèrica de EDOs.
- 8.3. Resolució del problema de llançament amb resistència aerodinàmica
- 8.4. Introducció a les equacions de la mecànica del vol i la seva resolució numèrica

Dedicació: 38h 30m

Grup gran/Teoria: 11h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprenentatge autònom: 22h 30m

ACTIVITATS

1. Sessions de teoria/pràctica

Descripció:

Preparació prèvia i posterior de les sessions de teoria i assistència a aquestes.
Realització de demostracions a l'aula amb suport de material informàtic on es realitzaran simulacions de vol.
Sessió de programació en Matlab per la simulació de les equacions de la mecànica del vol

Objectius específics:

Transferir els coneixements necessaris per a una correcta interpretació dels continguts desenvolupats a les sessions de teoria i resolució de dubtes en relació al temari de l'assignatura

Material:

1. Llibres de text recomanats a la bibliografia de l'assignatura
2. Articles tècnics relacionats
3. Webs de suport

Lliurament:

Aquesta activitat està vinculada amb l'examen parcial i final.

Dedicació: 103h

Aprenentatge autònom: 67h 30m

Grup gran/Teoria: 21h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 14h

2. Sessió d'infraestructures aeroportuàries

Descripció:

Realització de una pràctica a l'aula relacionada amb les infraestructures aeroportuàries

Objectius específics:

Ampliar els continguts desenvolupats a les sessions de teoria

Material:

Webs de suport

Lliurament:

Els alumnes realitzaran la pràctica a l'aula amb el suport del professorat. La valoració d'aquesta activitat es el 10% de la nota final de l'assignatura, avaluant-se la pràctica realitzada

Dedicació: 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

3. Sessions de programació per la simulació de la mecànica del vol

Competències relacionades:

CE09. GrETA/GrEVA - Comprendre la globalitat del sistema de navegació aèria i la complexitat del trànsit aeri

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Nota final = 0.1 * Act1 + 0.4 * Act2 + 0.3 * Act3 + 0.2 * Act4

Act1: qualificació del treball sobre Infraestructures

Act2: qualificació de l'examen de Normativa, Espai Aeri i Aeroports

Act3: qualificació del treball sobre Introducció a Mecànica del Vol

Act4: qualificació del treball sobre Navegació i Simulació de Vol

Complint amb la Normativa d'Avaluació en els estudis de grau i màster de l'ESEIAAT, tots aquells estudiants que no facin l'examen de Normativa, Espai Aeri i Aeroports (activitat 2) o que vulguin millorar la qualificació obtinguda en aquest examen, tindran l'opció de reconduir el resultat el dia fixat al calendari d'exàmens finals. En aquest cas la qualificació final serà:

Nota final = 0.1 * Act1 + 0.4 * max[Act2, 0.8 * Rec + 0.2 * Act2] + 0.3 * Act3 + 0.2 * Act4

Rec = Qualificació de l'examen de reconducció

Max = Màxim.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Excepte a l'exàmen, es pot consultar, tantes vegades com cregui convenient, al professorat de l'assignatura o a d'altres alumnes.

S'habilita un espai de fòrum a ATENEA per tal que tots els grups puguin exposar i/o compartir informació interessant, o vincles identificats, o demanar informació o suport a d'altres grups.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- "Reglamento de circulación aérea". Mapelli López, Enrique [et al.]. Legislación aérea. Madrid: Tecnos, 2004.
- Adsuar Mazón, J. C. Circulación aérea. Madrid: Paraninfo, 1994. ISBN 8428321205.
- Sáez Nieto, Francisco Javier [et al.]. Sistemas y equipos para la navegación y circulación aérea. Madrid: Universidad Politécnica, 1995.
- Nolan, Michael S. Fundamentals of air traffic control. 4th ed. Belmont: Thomson--Brooks/Cole, 2004. ISBN 0534393756.
- Kayton, Myron; Fried, Walter R. Avionics navigation systems [en línia]. 2nd ed. New York: Wiley, 2007 [Consulta: 13/06/2022]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9780470172704>. ISBN 9780470172704.
- Skolnik, Merrill I. Radar handbook. New York: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780071485470.
- Betts, John T. Practical methods for optimal control using nonlinear programming. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2010. ISBN 9780898716887.

Complementària:

- Internacional Civil Aviation Organization. Operación de aeronaves: normas y métodos recomendados internacionales: anexo 6 al convenio sobre aviación civil internacional. Madrid: OACI, 1998.
- International Civil Aviation Organization. Reglamento del aire: normas internacionales: anexo 2 al convenio sobre aviación civil internacional. 9a ed. Madrid: OACI, 1990.
- International Civil Aviation Organization. Telecomunicaciones aeronáuticas: normas y métodos recomendados internacionales : anexo 10 al convenio sobre aviación civil internacional. 3a ed. Madrid: OACI, 1995.
- Gil Diez, J.M. ATC control de tráfico aéreo. Madrid: Paraninfo, 1984. ISBN 9788428312882.
- Skolnik, Merrill I. Introduction to radar systems. 3rd ed. Boston: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0072909803.
- Sáez Nieto, F.J [et al.]. La navegación aérea y el aeropuerto. Madrid: Fundación Aena, 2002. ISBN 8495567091.

RECURSOS

Enllaç web:

- www.eurocontrol.int. Eurocontrol
- www.icao.int. International Civil Aviation Organization
- www.aena.es. Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
- www.ignss.org. International Global Navigation Satellite System Society
- www.esa.int. European Space Agency