



Guia docent

300229 - NACC-MN4 - Navegació Aèria, Cartografia i Cosmografia

Última modificació: 16/12/2025

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels

Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura optativa).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixement de la llengua anglesa i vocabulari tècnic en anglès.

Coneixements corresponents a l'assignatura de Tecnologia Aeroespacial i Transport Aeri (1B).

Coneixements corresponents a l'assignatura de Infraestructures del Transport Aeri (2A).

REQUISITS

Haver aprovat Tecnologia Aeroespacial i Transport Aeri (1B).

Haver aprovat Infraestructures del Transport Aeri (2A).

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE23. CE 17 AERO. Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: Los elementos fundamentales de los diversos tipos de aeronaves ; los elementos funcionales del sistema de navegación aérea y las instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas; los fundamentos del diseño y construcción de aeropuertos y sus diversos elementos. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

CE20. CE 20 AERON. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los elementos funcionales básicos del sistema de Navegación Aérea; las necesidades del equipamiento embarcado y terrestre para una correcta operación. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

CE24. CE 24 AERON. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de la navegación aérea; el cálculo de los sistemas específicos de la aeronavegación y sus infraestructuras; las actuaciones, maniobras y control de las aeronaves; la normativa aplicable; el funcionamiento y la gestión del transporte aéreo; los sistemas de navegación y circulación aérea; los sistemas de comunicación y vigilancia aérea. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

CE25. CE 25 AERON. Conocimiento aplicado de: Transmisores y receptores; Líneas de transmisión y sistemas radiantes de señales para la navegación aérea; Sistemas de navegación; Instalaciones eléctricas en el sector tierra y sector aire; Mecánica del Vuelo; Cartografía; Cosmografía; Meteorología; Distribución, gestión y economía del transporte aéreo. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

Genèriques:

CG3. CG3 - Instalación, explotación y mantenimiento en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG4. CG4 - Verificación y Certificación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG8. CG8 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.

CG5. CG5 - Capacidad para llevar a cabo actividades de proyección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de dictámenes, y de asesoramiento técnico en tareas relativas a la Ingeniería Técnica Aeronáutica, de ejercicio de las funciones y de cargos técnicos genuinamente aeroespaciales.

Transversals:

CT6. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

CT3. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

CT4. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

Bàsiques:

CB1. CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la

educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2. CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3. CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)

para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4. CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent es basa en:

- Classes teòriques magistrals en les que el professor exposa el contingut de la matèria. Aquestes explicacions es combinen amb exercicis i casos pràctics plantejats a l'estudiantat amb l'objecte de complimentar, d'una manera més pràctica, les explicacions teòriques.
 - Aprenentatge cooperatiu en el que els estudiants s'organitzaran en grups per a resoldre en classe, sota la supervisió del professor, casos pràctics que se'ls plantejaran.
 - Aprenentatge autònom en el que els estudiants treballaran el material de classe a casa i realitzaran les tasques proposades a classe com, per exemple, lectures orientades i resolució de qüestions i problemes individualment o en grup.
- És molt convenient que els estudiants tinguin ordinador personal (idealment portàtil) amb connexió a Internet.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura NACC, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Explicar els elements fonamentals de la navegació aèria.
- Explicar els elements de la mecànica orbital, la gestió del temps i els observables GPS.
- Definir la navegació basada en GPS i la seva aplicació a la navegació aèria.
- Descriure els elements funcionals d'un receptor GNSS.
- Descriure els elements funcionals de la fusió de sensors i la seva aplicació a la navegació aèria.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	26,5	17.67
Hores grup gran	39,5	26.33
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Elements fonamentals de la navegació aèria

Descripció:

Definicions bàsiques sobre navegació aèria.

Tipus de navegació

Definició de les radioajudes convencionals per la navegació:

- VOR
- NDB
- ILS (LLZ i GS)
- DME

Introducció dels sistemes de navegació per satèl·lit.

Mètodes per l'estimació de la posició

Activitats vinculades:

Exàmens de Teoria i pràctiques

Dedicació: 21h 30m

Grup gran/Teoria: 5h 30m

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 12h

Mecànica orbital, temps GPS i observables

Descripció:

Òrbites i elements Keplerians

Escala de temps i temps GPS

Senyals d'espectre eixamplat

Observables de navegació per satèl·lit i errors

Dedicació: 21h 30m

Grup gran/Teoria: 5h 30m

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 12h



Navegació GPS

Descripció:

Equacions de navegació GPS i dilució de la precisió
Missatge de navegació GPS

Dedicació: 43h

Grup gran/Teoria: 11h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 24h

Receptors GNSS

Descripció:

Senyals i sistemes
Antena GNSS i front-end RF
Adquisició del senyal GNSS
Seguiment del senyal GNSS
Telemetria GNSS
Observables GNSS i PVT

Dedicació: 43h

Grup gran/Teoria: 11h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 24h

Fusió de sensors

Descripció:

Propietats de la fusió de sensors
Paradigmes de la fusió de dades i la integració
Algoritmes de fusió de sensors
Filtres de Kalman, IMU i sistemes inercials

Dedicació: 21h 30m

Grup gran/Teoria: 5h 30m

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Abans de la realització de cadascuna de les proves s'especificaran les normes que s'apliquen a les mateixes



BIBLIOGRAFIA

Complementària:

- Calvo, José A. Fundamentos de navegación aérea. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 2002. ISBN 8474778433.
- Adsuar Mazón, Joaquín Carlos. Navegación aérea : desarrollo del sílabus oficial de los requisitos conjuntos de aviación (JAR). 3ª ed. Madrid: Paraninfo, 2009. ISBN 9788428329477.

RECURSOS

Altres recursos:

- ICAO Annex 4: Aeronautical Charts
- ICAO Annex 6: Aeronautical Charts
- ICAO Annex 10: Aeronautical Communications
- ICAO Doc 9313: PBN Manual
- ICAO Doc 9849: GNSS Manual