

Tècniques de navegació i control del trànsit aeri

Codi: 101750

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501233 Gestió Aeronàutica	OB	3	2

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Xavier Verge Mestre

Correu electrònic: Xavier.Verge@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

Equip docent

Enrique Reguilón Oter

Prerequisits

Per a poder assimilar l'assignatura correctament es demanen els coneixements de CNS (Comunicacions, Navegació i Vigilància) donats a l'assignatura de Telecomunicacions en el Sector Aeronàutic del segon curs.

Objectius

Aquesta assignatura introdueix a l'alumne en el món de les noves tecnologies aplicades a l'aviació. Es divideix en tres blocs principals: fonaments de navegació aèria, el sistema de navegació aèria i tècniques de control de l'trànsit aeri. Amb aquesta divisió es realitza una anàlisi completa dels diferents aspectes principals de la navegació aèria, començant amb l'estudi de les ciències relacionades per posteriorment centrar-nos en les diverses àrees en què es compon el sistema de navegació aèria. Dins d'aquest sistema es donarà prioritat a les àrees de navegació i de control de l'trànsit aeri. Es realitzarà una anàlisi de les tecnologies i procediments tradicionals / actuals, així com de les principals novetats tecnològiques i procedimentals que estan arribant en el procés de canvi que el món de l'aviació està actualment vivint, juntament amb una prospecció a partir dels elements clau que es demanen a el sistema ATM de el futur, que expliquen molts d'aquests canvis que ja s'estan vivint, i que permeten predir amb certa exactitud quina serà la seva evolució en les pròximes dècades.

Competències

- Actitud personal.
- Comunicació.
- Disposar dels fonaments de matemàtiques, economia, tecnologies de la informació i psicologia de les organitzacions i del treball, necessaris per comprendre, desenvolupar i avaluar els processos de gestió dels diferents sistemes presents al sector aeronàutic.
- Hàbits de pensament.
- Hàbits de treball personal.

- Identificar, desenvolupar o adquirir, i mantenir els recursos necessaris per donar resposta a les necessitats tàctiques i operatives inherents a les activitats del transport aeri.
- Satisfer les necessitats de gestió de les aerolínies amb l'ús de les noves tecnologies de la informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Avaluar de forma crítica el treball realitzat.
2. Avaluar les prestacions de la nova tecnologia ADS-B.
3. Comprendre els nous sistemes de vigilància.
4. Comunicar eficientment de forma oral i/o escrita coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
5. Descriure els nous sistemes de navegació.
6. Descriure les noves comunicacions aeronau-torre: el Datalink.
7. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
8. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.
9. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
10. Desenvolupar un pensament i un raonament crític.
11. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
12. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de manera organitzada.
13. Gestionar rutes d'acord amb el nou ATFM.
14. Identificar els recursos tecnològics necessaris per a la gestió costat aire de les operacions en l'àrea de control de terminal.
15. Identificar l'entorn aeronàutic.
16. Identificar la tecnologia que s'ha d'embarcar a les aeronaus per satisfer les necessitats de comunicació, navegació i vigilància.
17. Identificar millores potencials amb la nova gestió de trajectòries 4D.
18. Mantenir una actitud proactiva i dinàmica respecte al desenvolupament de la pròpia carrera professional, el creixement personal i la formació continuada. Tenir esperit de superació.
19. Treballar de manera autònoma.
20. Utilitzar l'anglès com l'idioma de comunicació i de relació professional de referència.

Continguts

Continguts Classes Teòriques

Bloc Teoria I: FONAMENTS DE NAVEGACIÓ AÈRIA

Tema 1: CONCEPTE DE NAVEGACIÓ AÈRIA.

- planificació prèvia a el vol
- posicionament
- guiat
- concepte de ruta
- pla de vol
- instruments de bord
- tipus de navegació

Tema 2: CARTOGRAFIA I GEODESIA.

- moviments de la terra i els seus efectes
- sistemes horaris
- camp magnètic terrestre
- sistemes de referència geogràfics
- l'escala
- projeccions cartogràfiques
- cartes aeronàutiques
- la deriva

Tema 3: METEOROLOGIA.

- l'atmosfera
- ISA
- el vent
- tipus de núvols
- zones frontals
- canvis de pressió
- turbulències, punt de rosada, gelament, cizalladura

Tema 4: ONES DE RÀDIO.

- conceptes bàsics
- espectre electromagnètic

Tema 5: CIRCULACIÓ AÈRIA.

- concepte general
- informes de posició
- objectius ATC
- normativa internacional
- legislació nacional i comunitària
- regles de vol
- nivells de vol

Tema 6: ESPAIS AERIS.

- classes d'espais aeris
- zones aèries

Bloc Teoria II: SISTEMA DE NAVEGACIÓ AÈRIA

Tema 7: CONCEPTES GENERALS ANS.

- fi última de la navegació aèria
- òrgans reguladors i ANSPs (SES)
- àrees funcionals ANS
- processos temporals

Tema 8: COMUNICACIONS (COM).

- servei fix aeronàutic
- servei mòbil aeronàutic
- missatges aeronàutics
- xarxes de missatgeria aeronàutica
- servei mòbil aeronàutic per satèl·lit
- servei de radiodifusió aeronàutica
- servei de radionavegació aeronàutica
- separació de freqüències aeronàutiques
- sistema CPDLC

Tema 9: NAVEGACIÓ (NAV).

- sistemes convencionals
- sistemes satel·litals
- conceptes RNAV i RNP
- concepte PBN
- concepte GNSS
- sistemes d'augmentació
- free flying i free route Airspace (FRA)

Tema 10: VIGILÀNCIA AÈRIA (SUD).

- conceptes generals
- tipus de radars
- multilateració
- ADS

Tema 11: SERVEI DE METEOROLOGIA AERONÀUTICA (MET).

- informes meteorològics
- descodificació de missatges
- oficines meteorològiques

Tema 12: SERVEI D'INFORMACIÓ AERONÀUTICA (AIS).

- productes i publicacions
- concepte SWIM

Tema 13: RECERCA I RESCAT (SAR).

- estructura organitzativa
- fases d'alerta

Tema 14: GESTIÓ DEL TRÀNSIT AERI (ATM).

Bloc Teoria III: TÈCNiques DE CONTROL DE TRÀNSIT AERI

Tema 15: CONCEPTES GENERALS ATM.

- definició general
- indicadors principals

Tema 16: GESTIÓ DE L'ESPAI AERI (ASM).

- principis i estratègies
- ús flexible de l'espai aeri (FUA)
- fases temporals
- concepte CDM
- integració de RPAS
- concepte U-space

Tema 17: GESTIÓ DE LA AFLUÈNCIA I LA CAPACITAT DE L'ESPAI AERI (ATFCM).

- principis i objectius
- fases temporals
- mesures regulatòries
- CFMU
- demores aèries

Tema 18: SERVEIS DE TRÀNSIT AERI (ATS)

- objectius principals
- FIC
- ALR
- ATC
- servei de control d'aeròdrom TWR
- servei de control d'àrea / ruta ACC
- servei de control d'aproximació APP
- mínimes de separació per temps i per distància
- concepte TBS
- concepte RVSM
- sistemes d'alertes de conflictes
- sistema aeroportuari A-CDM
- torres de control remotes

Tema 19: TRM - FACTORS HUMANS EN MTC

- interaccions humanes
- relació amb CRM
- concepte CISM

Continguts Classes Pràctiques

Exercicis en entorns de simulació (ATC i pilot) i altres eines per aprofundir en l'aprenentatge des de l'experiència per part de l'alumne, especialment per a comprendre millor les limitacions de les tecnologies i

processos de sistema ANS actual i poder identificar àrees de millora així com anticipar quines tecnologies i processos tenen més expectatives d'evolucionar en un futur sistema ANS.

Contingut de Projectes

Recerca i discussió crítica sobre l'estat actual de les tecnologies i processos que s'estudien a classe. Treball especialitzat en un dels temes proposat pel professor i que s'haurà de relacionar a nivell específic i a nivell general amb els continguts de l'assignatura.

Metodologia

El plantejament metodològic general de l'assignatura està basat en el principi de la multivarietat d'estratègies, de manera que es pretén facilitar la participació activa i la construcció del procés d'aprenentatge per part de l'alumne. En aquest sentit, es plantejaran sessions magistrals en grup complet, activitats pràctiques, debats participatius i processos de seguiment del treball de l'estudiant.

Per a desenvolupar l'assignatura i els seminaris es faran servir presentacions "Power Point" i vídeos de curta durada.

Tots els temes es complementen amb sessions pràctiques de laboratori. També es distribueix als alumnes material per fer els exercicis: Cartes Aeronàutiques, Fulls de Càrrega...

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de Teoria	30	1,2	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 19
Sessions de problemes pràctics	15	0,6	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19
Tipus: Supervisades			
Seminaris	5	0,2	8, 9, 10, 13, 15, 17
Tipus: Autònomes			
Desenvolupament treball d'investigació	30	1,2	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Estudi	45,5	1,82	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Preparació de Seminaris	20	0,8	1, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 20

Avaluació

Segons la Normativa Acadèmica de la UAB vigent, el procés d'avaluació d'aquesta assignatura constarà de:

- Un sistema d'avaluació contínua.
- Un mecanisme de recuperació de l'avaluació de l'assignatura

En aquesta assignatura la nota d'avaluació continuada consta de:

- Un examen de teoria (70%), exercicis d'aula lliurats i informes de pràctiques (20%) i treball de síntesi en grup (10%). La nota mínima exigida per a cada un dels processos d'avaluació per fer mitjana és 2,5 sobre 10.
- El professor determinarà a l'inici de curs el nombre de pràctiques avaluable. Per aprovar cadascuna de les pràctiques serà necessària una puntuació de l'exercici de 70 punts sobre 100. Les qualificacions seran directament proporcionals a aquesta referència (ex: un 35 serà un 2,5, un 70 serà un 5, un 85 serà un 7, 5 i un

100 serà un 10)

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al Campus Virtual poden estar subjectes a possibles canvis de programació per qualsevol motiu encara que sempre s'informarà amb l'anticipació possible o adequat.

Condicions per aprovar i Mecanismes de recuperació

Per superar l'assignatura serà necessari obtenir al menys 5 punts sobre 10. Només hi haurà recuperació de l'examen de teoria.

L'estudiant pot presentar-se a la recuperació sempre que s'hagi presentat a un conjunt d'activitats que representin el menys dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. D'aquests, es podran presentar a la recuperació aquells estudiants que tinguin com a mitjana de totes les activitats de l'assignatura una qualificació igual o superior a 2,5.

Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la qual l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta en aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

qualificacions

Matrícules d'honor. Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió de l'professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH de l'total d'estudiants matriculats.

Un estudiant es considerarà no avaluable (NA) si no s'ha presentat en un conjunt d'activitats el pes de les que equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

Consideracions ètiques i mesures disciplinàries

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, copiar o deixar copiar una pràctica o qualsevol altra activitat d'avaluació implicarà suspendre amb un zero, i si cal superar-la per aprovar, tota l'assignatura quedarà suspesa.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Teoria	70	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Problemes en el Aula i Pràctiques de Laboratori	20	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Treball d'Investigació d'Ampliació i exposició oral d'alguns dels temes tractats a classe	10	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Bibliografia

Atenció: Veure campus virtual per ampliacions i actualitzacions d'aquesta bibliografia

Bibliografia bàsica

- 19 Annexos de OACI
- ICAO Doc. 9750, Global Air Navigation Plan
- ICAO Doc. 9613, Performance-based Navigation (PBN) Manual

- ICAO Doc. 9849, Global Navigation Satellite System (GNSS) Manual
- ICAO Doc. 9854, Global Air Traffic Management Operational Concept
- ICAO Doc 4444 'Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic Management' (PANS-ATM)
- European ATM Master Plan
- Reglament de la circulació aèria d'Espanya
- SERA (Standardised European Rules of the Air)
- "Navegación aérea: posicionamiento, guiado y gestión del tráfico aéreo" - SÁEZ NIETO, Francisco Javier
- "Descubrir la navegación por satélite" - DE MATEO GARCÍA, María Luz
- "Descubrir el control aéreo" - ONTIVEROS, Jorge
- "Fundamentals of air traffic control" - NOLAN, Michael S.

Bibliografia complementària

- Pilot's Handbook of Aeronautical knowledge (FAA).
- Aeronautical Information Manual (FAA).
- Global Operational Data Link Documento (OACI).
- Link 2000+ Guidance to Airborne Implementers (Eurocontrol).
- ATC Fecha Link Operational Guidance for LINK 2000+ Services (Eurocontrol).
- Flight Crew Fecha Link Operational Guidance for LINK 2000+ Services (Eurocontrol).
- Curs ab-initio de controladors aeris (SENASA)
- "Mecánica del vuelo" - GÓMEZ TIerno, Miguel Ángel
- "Aerodinámica básica" - MESEGUER RUIZ, José