

**Telecomunicacions en el sector aeronàutic**

Codi: 101763

Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501233 Gestió aeronàutica	OB	2	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Jordi Manzano Puigredon

Correu electrònic: jordi.manzano@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

**Altres indicacions sobre les llengües**

Majoritàriament en català però, en ocasions, es pot fer servir espanyol i el anglès pot ser habitual

**Equip docent**

Jordi Manzano Puigredon

Jose Luis Muñoz Gamarra

David Megías Jiménez

**Prerequisits**

No hi ha cap

**Objectius**

Primera part: Sistemes de Comunicació, Navegació i Vigilància

- Assolir una visió general dels conceptes relacionats amb els sistemes de comunicacions aplicats al sector aeronàutic.
- Comprendre els principis bàsics dels sistemes de comunicació, navegació i vigilància així com conèixer els principals sistemes d'aproximació i aterratge i d'ajuda al trànsit aeri.
- Identificar àrees de millora i captar tendències tecnològiques futures de comunicacions, navegació i vigilància en el sector aeronàutic.

Segona part: Introducció a les xarxes d'ordinadors

- Assolir una visió general dels conceptes relacionats amb les xarxes d'ordinadors, sabent-los situar en un model jeràrquic de protocols.
- Conèixer els conceptes fonamentals de les xarxes d'àrea local i de gran abast, centrant-nos en les xarxes més usades en el sector: Ethernet i ATM.
- Conèixer els conceptes fonamentals dels protocols d'interconnexió de xarxes que donen lloc a la xarxa de xarxes (Internet).

## Competències

- Actitud personal.
- Aplicar eines de programari específiques per a la resolució de problemes propis del sector aeronàutic.
- 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.
- Satisfer les necessitats de gestió de les aerolínies amb l'ús de les noves tecnologies de la informació.
- Treballar en equip.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar els sistemes de xarxes d'ordinadors apropiats a les necessitats d'aeroports i/o aerolínies.
2. Anàlisi de requeriments sobre els sistemes de telecomunicacions apropiats.
3. Assumir i respectar el rol dels diversos membres de l'equip, així com els diferents nivells de dependència de l'equip.
4. Avaluar de forma crítica el treball realitzat.
5. Comunicar eficientment de forma oral i/o escrita coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
6. Descriure les bases de les xarxes d'ordinadors.
7. Descriure les bases dels sistemes de telecomunicacions aplicables en el sector aeronàutic.
8. Desenvolupar el pensament sistèmic.
9. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
10. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.
11. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
12. Desenvolupar un pensament i un raonament crític.
13. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
14. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
15. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de manera organitzada.
16. Gestionar la informació incorporant de manera crítica les innovacions del propi camp professional, i analitzar les tendències de futur.
17. Identificar, gestionar i resoldre conflictes.
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. Prendre decisions pròpies.
20. Prevenir i solucionar problemes.
21. Treballar cooperativament.
22. Treballar de manera autònoma.
23. Utilitzar un simulador per modelar i analitzar el comportament d'una xarxa local, enllaços de gran abast i xarxes interconnectades.

## Continguts

Primera part: Sistemes de Comunicació, Navegació i Vigilància

- Tema 1: COMUNICACIONS I. Historia. Tecnologia. Comunicacions Aeronàutiques: HF, VHF I UHF
- Tema 2: COMUNICACIONS II. Enllaç Analògic: ACARS, AOC, ARINC 623 i FANS. Mandat NAT-HLA. Enllaç Digital: VDL-2/ATN, CPDLC, Mandat DLS-IR
- Tema 3: NAVEGACIÓ I. Primers sistemes de Navegació. Navegació Hiperbòlica. VDF. NDB/ADF. VOR/DME. ILS. MLS
- Tema 4: NAVEGACIÓ II. Navegació RNAV. PBN: Performance Based Navigation. GNSS: Global Navigation Satellite. Sistemes d'Augment: SBAS (EGNOS), GBAS

- Tema 5: VIGILÀNCIA I. Tècniques de Vigilància. Història del Radar. Funcionament del Radar: Radars Primaris (PSR), Radars Secundaris (SSR): Modes A i C
- Tema 6: VIGILÀNCIA II. Radar Secundari Mode S (SSR). ADS-B (Automatic Dependent Surveillance Broadcast). Mandat SPI-IP. TCAS. Multilateració. Futures Tecnologies

Segona part: Introducció a les xarxes d'ordinadors

- Tema 1. Introducció a les xarxes d'ordinadors
- Tema 2. Xarxes d'àrea local
- Tema 3. Aplicacions d'internet

## Metodologia

La metodologia docent a seguir està orientada a l'aprenentatge de la matèria per part de l'alumne de forma continuada. Aquest procés es fonamenta en la realització de tres tipus d'activitats que es desenvoluparan al llarg del curs: classes de teoria, seminaris, problemes, pràctiques i treball en grup.

- Sessions de teoria: el professor subministrarà informació sobre els coneixements de l'assignatura i sobre estratègies per adquirir, ampliar i organitzar aquests coneixements. Es fomentarà la participació activa dels alumnes durant aquestes sessions, per exemple plantejant discussions en aquells punts que admeten solucions tecnològiques diverses.
- Seminaris: els alumnes hauran de participar activament per consolidar els coneixements adquirits resolent, presentant i debatent problemes que hi estiguin relacionats.
- Problemes: plantejament i resolució de problemes per part dels professors interaccionant amb els estudiants i resolució individual dels mateixos.
- Pràctiques: es realitzaran diferents sessions on l'estudiant haurà de fer un estudi i extreure en un informe final.
- Elaboració del treball en grup de l'assignatura: els alumnes hauran de treballar en equips de tres persones en la recerca i l'elaboració d'un treball corresponent a les evidències del seu aprenentatge tant de teoria com de problemes, tot aprofundint en una tecnologia de xarxa concreta a proposta del professor de l'assignatura, que permetrà als alumnes assolir els coneixements proposats i les competències associades en les parts de teoria i problemes.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat emplei les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria 1ª part	40	1,6	2, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18
Classes de teoria 2ª part	20	0,8	1, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 23
Resolució de problemes	20	0,8	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23
Tipus: Supervisades			
Pràctiques	12	0,48	2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 21
Seminaris	6	0,24	2, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18
Tipus: Autònomes			
Hores d'estudi	83	3,32	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23

## Avaluació

### Compromís ètic

Tots els treballs desenvolupats al llarg de l'assignatura seran originals, i per tant, no hauran estat copiats (parcialment ni totalment) de cap altre, ni d'aquest curs ni de passats. Tampoc s'haurà de distribuir ni donar accés a cap dels vostres treballs (parcialment ni totalment) a cap altre alumne perquè els pugui copiar. El no compliment d'algun dels punts anteriors implicarà suspendre automàticament l'assignatura i s'aplicarà el que es defineixi en la normativa de la universitat o del centre sobre aquest tema.

Pel que fa al treball en grup, es considerarà plagi la còpia total o parcial d'un o més recursos (llibres, pàgines web, treballs d'altres estudiants, memòries de treballs finals de graus o màsters, tesis doctorals, articles científics o de premsa, etc.) Els treballs s'han de redactar fent servir les pròpies paraules dels alumnes, de manera que copiar o traduir literalment paràgrafs de diferents fonts també es considera plagi. Tot plagi comportarà el suspès automàtic del treball i, consegüentment, de l'assignatura.

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-la amb un zero, i si és necessari superar-la per aprovar, tota l'assignatura quedarà suspesa. No seran recuperables les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment, i per tant l'assignatura serà suspesa directament sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs acadèmic.

### Primera part teòrica: Sistemes de Comunicació, Navegació i Vigilància (30% de la nota final)

- Un 90% provindrà de les proves de validació de coneixements
- Un 10% provindrà de les activitats fetes a classe
- Les Pràctiques de Laboratori són obligatòries

### Segona part teòrica: Introducció a les xarxes d'ordinadors (40% de la nota final)

- Un 50% provindrà de les proves de validació de coneixements
- Un 25% de la qualificació provindrà de les activitats proposades a les sessions de teoria i als seminaris
- Un 25% restant provindrà de la feina feta en el treball en Grup

### Pràctiques de Laboratori i Problemes (30% de la nota final)

Al final del semestre s'oferirà als estudiants que no hagin assolit la qualificació mínima d'alguna de les notes parcials la possibilitat de recuperar-les. Aquesta recuperació estarà reservada als alumnes que hagin treballat l'assignatura durant el semestre. Aquests alumnes podran completar i/o corregir aspectes concrets del treball en grup i de les activitats. També podran tornar a realitzar la prova de validació de coneixements i/o la prova d'activitats. Hi ha aspectes de l'adquisició de competències que no poden ser avaluats a la segona convocatòria, com ara el treball en equip. Aquests aspectes caldrà haver-los superat durant el treball semestral de l'assignatura.

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al campus virtual (canviar-ho si feu servir una altra plataforma) i poden estar per motius d'adaptació subjectes a possibles canvis de programació a possibles incidències. Sempre s'informarà al campus virtual (canviar-ho si feu servir una altra plataforma) sobre aquests canvis ja que s'entén que aquesta és la plataforma habitual d'intercanvi d'informació entre professors i estudiants.

### Nota final i recuperació

Per tal d'obtenir la qualificació final en l'assignatura caldrà assolir al menys 3,5 punts sobre 10 en cadascuna de les dues parts. Si la nota d'alguna de les dues parts és inferior a 3,5 punts sobre 10, l'alumne suspendrà les

dues parts independentment de la qualificació de l'altra part. La qualificació final s'obtindrà amb la ponderació següent:

Qualificació final = (30%) qualificació de la primera part + (40%) qualificació de la segona part + (30%) qualificació de les pràctiques i Problemes

Per superar l'assignatura caldrà obtenir al menys 5 punts sobre 10 després d'aplicar aquesta fórmula. Només els exàmens seran recuperables al final del curs. L'estudiant es pot presentar a la recuperació sempre que s'hagi presentat a un conjunt d'activitats que representin un mínim de 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 3,5.

### Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que 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 a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

### Qualificacions

Matrícules d'honor. Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió del 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 del 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 quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

### **Activitats d'avaluació**

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitats i Problemes	30%	0	0	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23
Examen 1ª part	30%	2	0,08	5, 7, 8, 10, 12, 20
Examen 2ª part	20%	2	0,08	1, 2, 5, 6, 8, 10, 12, 22
Treball 2ª part	20%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23

### **Bibliografia**

Autònoma Interactiva - Campus Virtual: <https://cv.uab.cat/>

Primera part: Sistemes de Comunicació, Navegació i Vigilància

- GOLD document. ICAO.
- PBN manual. ICAO.
- Mandato ADS-B. Comisión europea
- Plan maestro ATM. SESAR.

Segona part: Introducció a les xarxes d'ordinadors

- W. Stallings (2004). Comunicaciones y redes de computadoras, 7ª ed. Pearson Prentice-Hall.

- DE Comercio (2000). Internetworking with TCP / IP vuelo I, 4th ed. Prentice-Hall.
- Web de la primera parte de la asignatura:  
<http://deic.uab.cat/docencia/viewprog.php?idioma=0&codias=25977-0&style=>
- Signals and systems, Simon Haykin, Barry Van Veen. Ed. Wiley.
- Signals and systems, Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky S. Hamid. Ed. Prentice Hall.
- Sistemas de comunicaciones electrónicas, Wayne Tomasi, Pearson Education
- Sistemas de navegación, Ángel Corbasí. Ed. Mc. Graw Hill
- Radionavigation systems, Börje Forssell, Ed. Artech Housewares. Stallings (2004).

Links d'interès:

REVISTA AVIACIÓ: <http://www.skybrary.aero>

ACCIDENTS AÈRIS: <http://www.planecrashinfo.com/database.htm>

REVISTA SEURETAT: <http://www.flightsafety.org>

IATA: <http://www.iata.org>

AVIACIÓ CIVIL INTERNACIONAL: <http://www.icao.int>

DIRECCIÓ GENERAL D'AVIACIÓ CIVIL: <http://www.mfom.es>

AIS: <http://ais.aena.es>

EUROCONTROL: <http://www.eurocontrol.int>

EASA: <http://www.easa.eu.int>

FAA: <http://www.faa.gov>

EUR LEX: <http://eur-lex.europa.eu>

**Programari**

Simulador de Vuelo

CPDLC Mockup

Radio Mobile