



Guia docent

300243 - CA1-MN1 - Comunicacions Aeronàutiques 1

Última modificació: 19/05/2025

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

Unitat que imparteix: 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

PROFESSORAT

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

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACITATS PRÈVIES

? Operativitat amb nombres complexos. Producte i suma de complexos, racionalització, inversió, càlcul de mòdul i fase d'un nombre complex.

? Operativitat amb funcions trigonomètriques.

? Operativitat amb matrius

? Coneixements de probabilitat

? Operativitat amb senyals i sistemes en el domini freqüencial a partir de les sèries i la transformada de Fourier, i aplicar les principals propietats d'aquestes.

? Operativitat amb convolucions de funcions.

? Coneixements del concepte de filtre aplicat sobre senyals

REQUISITS

SISTEMES LINEALS - Corequisit

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

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:

CG1. CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión 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.

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.

CT5. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

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

Gràcies al material elaborat pels professors de l'assignatura: transparències, apunts de classe, exercicis resolts, etc., disponibles al campus digital ATENEA, l'alumne compta amb eines suficients per treballar de manera autònoma, ja sigui en grup o individualment, i d'aquesta manera podrà aprofitar la classe presencial per a consolidar conceptes i resoldre dubtes que li hagin sorgit.

En les sessions de teoria (grups de com a màxim 40 alumnes) basades en classes expositives, es combina l'explicació formal del professor amb interrogacions informals als alumnes, que afavoreixen la comprensió i l'assentament dels conceptes bàsics de l'assignatura. Aquesta participació més activa per part de l'alumne és possible per la gràcies al material de l'assignatura del que disposa, ja que no ha d'estar a classe simplement prenent apunts.

En les sessions de problemes (grups de 20 alumnes com a màxim) els alumnes treballen en grups, de com a molt 3 persones, tot resolent exercicis relacionats amb la teoria donada en les classes expositives. Posteriorment el professor resoldrà de forma conjunta alguns dels exercicis proposats i podrà proposar exercicis a resoldre pels alumnes en hores d'aprenentatge autònom.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura de Fonaments de Comunicacions, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Conèixer els blocs funcionals que componen un sistema de comunicacions.
- Operativitat amb senyals modulades en el domini freqüencial i temporal.
- Operativitat tant en escala lineal com en escala logarítmica (W, dB, dBW, dBm)
- Estudiar i calcular els paràmetres de les comunicacions analògiques i digitals.
- Estudiar els criteris de qualitat bàsics en sistemes de comunicacions (relació senyal-soroll i probabilitat d'error).
- Conèixer les tècniques de multiplexació de senyals.
- Conèixer les tècniques d'accés múltiple.
- Identificar els diferents tipus i fonts de soroll presents en un sistema de comunicacions, saber modelar matemàticament el seu comportament i avaluar-ne els efectes.
- Calcular el balanç de potència en un enllaç de radiocomunicacions, determinant alhora els seus paràmetres de soroll.
- Identificar les funcionalitats bàsiques d'una xarxa de comunicacions digital.
- Identificar els paràmetres del sistema de comunicació del sistema de aeronavegació.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	66,0	44.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Introducció al sistemes de comunicacions

Descripció:

Aquest bloc pretén introduir l'alumne en els conceptes de l'assignatura mitjançant una visió general dels sistemes de telecomunicació i la relació amb altres assignatures. En el tema es defineixen els elements bàsics d'un sistema de comunicació que s'han de tenir en compte en qualsevol disseny. Seguidament s'explica el concepte de modulació i finalment es proporciona una perspectiva global d'un sistema de comunicació amb tots els seus elements (fonts d'informació, codificació de la font, codificació de canal, modulació, multiplexat, accés múltiple, transmissió, recepció, desmodulació, igualació, sincronització, etc.).
Protocols de comunicacions la pila TCP/IP.

Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

2. El canal de comunicacions i antenes

Descripció:

Aquest bloc pretén introduir l'alumne en els conceptes de soroll en comunicacions. Fonts de soroll. Tipus i caracterització. Factor i temperatura de soroll. Bandes de freqüència. Usos, aplicacions i particularitats (tecnologies, propagació,...) Balanços de d'enllaços de potència i de soroll.

Paràmetres d'una antena: Impedància, diagrama de radiació, directivitat, guany, eficiència, àrea efectiva, ample de banda i polarització.

Dedicació: 34h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 19h

3. Comunicacions analògiques

Descripció:

Aquest segon bloc se centrarà en el anàlisi modulacions analògiques d'amplitud i freqüència incidint en aspectes bàsics com ara l'amplada de banda, potència, recuperació del senyal d'informació i relació senyal-soroll. Es presenta una breu descripció de les principals característiques de sistemes de telecomunicació analògics per sistemes de aeronavegació: ILS, DME, VOR.

Activitats vinculades:

Control de classe

Dedicació: 35h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 20h



4. Comunicacions digitals

Descripció:

En aquest tercer bloc, s'introduirà a l'alumne en els conceptes fonamentals de la transmissió digital de senyals. Transmissions digitals en banda base. Modulació PAM. Model de senyal. Polsos rectangulars (codificació de línia) NRZ, RZ, ... Espectre del senyal PAM. Detecció de senyals PAM binaries en canal AWGN. Esquema receptor. Filtre adaptat Probabilitat d'error. Transmissió en canals de banda limitada: Conformació de pols. Transmissions digitals pas banda. Modulacions digitals. Model de senyal. Exemples de sistemes de comunicacions espacials, radioenllaços i comunicacions aeronàutiques.

Activitats vinculades:

Control classe

Dedicació: 35h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 20h

5. Multiplexat i accés al mitjà

Descripció:

En aquest bloc es proporciona una visió de les tècniques utilitzades en l'ús compartit d'un mateix mitjà de transmissió per a diferents connexions (Multiplexat) TDM, FDM, CDM i OFDM i la gestió de l'accés simultani de diversos terminals al mitjà de transmissió compartit (Gestió de l'Accés al medi). TDMA, FDMA, CDMA (DS-CDMA i FH-CDMA), OFDMA, SDMA

Activitats vinculades:

Control de classe

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

6. Disseny de sistemes de transmissió per comunicacions

Descripció:

En aquest bloc s'introduirà a l'alumne en els conceptes bàsics de la comunicació espacial i de un sistema de comunicacions sense fils mitjançant el disseny d'un sistema.

Activitats vinculades:

Treball

Dedicació: 27h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 20h

ACTIVITATS

CONTROL DE CLASSE FINS CONTINGUT 2

Descripció:

L'alumne haurà de realitzar un control on se li demanarà que demostrï els coneixements que hauria d'haver adquirit en les classes de teoria i problemes previs al control.

Objectius específics:

s: El control està orientat a monitoritzar l'aprenentatge de l'alumne. Específicament, en aquest control en aquest punt del curs s'avaluarà si l'alumne és capaç de:

- ¿ Entendre els avantatges i inconvenients de les diferents modulacions analògiques.
- ¿ Treballar amb la notació i les unitats pròpies de l'anàlisi dels sistemes de comunicacions
- ¿ Saber formular i interpretar les senyals temporals i en el domini freqüència

Lliurament:

El control té un pes del 10 % sobre la nota final de l'assignatura.

Dedicació: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

CONTROL DE CLASSE FINS CONTINGUT 3

Descripció:

L'alumne haurà de realitzar un control on se li demanarà que demostrï els coneixements que hauria d'haver adquirit en les classes de teoria i problemes previs al control.

Objectius específics:

El control està orientat a monitoritzar l'aprenentatge de l'alumne. Específicament, en aquest control en aquest punt del curs s'avaluarà si l'alumne és capaç de:

- ¿ Entendre els avantatges i inconvenients de les diferents modulacions digitals.
- ¿ Treballar amb la notació i les unitats pròpies de l'anàlisi dels sistemes de comunicacions digitals
- ¿ Saber formular i interpretar les senyals temporals i en el domini freqüencial

Lliurament:

El control té un pes del 10 % sobre la nota final de l'assignatura.

Dedicació: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

CONTROL DE CLASSE FINS CONTINGUT 4

Descripció:

L'alumne haurà de realitzar un control on se li demanarà que demostrï els coneixements que hauria d'haver adquirit en les classes de teoria i problemes previs al control.

Objectius específics:

El control està orientat a monitoritzar l'aprenentatge de l'alumne. Específicament, en aquest control en aquest punt del curs s'avaluarà si l'alumne és capaç de:

- ¿ Entendre els avantatges i inconvenients de les diferents tècniques d'accés.
- ¿ Saber formular i interpretar les senyals temporals i en el domini freqüència

Lliurament:

El control té un pes del 15 % sobre la nota final de l'assignatura.

Dedicació: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h



TREBALL DEL CONTINGUT 6

Descripció:

L'alumne haurà de realitzar un treball on se li demanarà que demostrï els coneixements que hauria d'haver adquirit en les classes de teoria.

Objectius específics:

El treball està orientat a monitoritzar l'aprenentatge de l'alumne. Específicament, en aquest treball en aquest punt del curs s'avaluarà si l'alumne és capaç de:

- ? Entendre els paràmetres d'un sistema de comunicacions
- ? Saber interpretar els continguts de documents tècnics de sistemes de comunicacions.
- ? Saber analitzar i resoldre el problemes associats al disseny d'un sistema de comunicacions

Lliurament:

El treball té un pes del 15 % sobre la nota final de l'assignatura.

Dedicació: 15h

Grup mitjà/Pràctiques: 15h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

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

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Carlson, A. Bruce; Rutledge, Janet C.; Crilly, Paul B. Communication systems : an introduction to signals and noise in electrical communication. 4th ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, 2002. ISBN 0070111278.
- Faúndez Zanuy, Marcos. Sistemas de comunicaciones. Barcelona: Marcombo Boixareu, 2001. ISBN 8426713041.
- Sklar, Bernard. Digital communications : fundamentals and applications [en línia]. Second edition, Pearson new international edition. Harlow, Essex, England: Pearson Education Limited, 2014 [Consulta: 30/09/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5185638>. ISBN 9781292026060.