

Guia docent

300227 - RL-MN8 - Radiolocalització

Última modificació: 06/06/2024

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 DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

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 tant en escala lineal com en escala logarítmica (dB).

Operativitat amb funcions trigonomètriques.

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.

Coneixements de sistemes de comunicacions analògiques i digitals

REQUISITS

Comunicacions Aeronàutiques 1

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)

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)

CE21. CE 21 AERON. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Las instalaciones eléctricas y electrónicas. (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.

CG2. CG2 - Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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. APRENTATGE 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 EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

CT7. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

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

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

METODOLOGIES DOCENTS

Es una assignatura amb un gran contingut teòric, el que implica molts cops la demostració i extracció d'expressions matemàtiques, i les classes de teoria es fan a pissarra i amb suport de transparències quan és necessari. Les classes de problemes i laboratori han de consolidar els conceptes presentats a les classes de teoria mitjançant la realització de d'exercicis i pràctiques, en paper o amb l'ús d'eines de simulació, mitjançant MATLAB. A les classes de problemes i aplicació els estudiants treballen amb grups de dues persones.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu general de l'assignatura és la de proporcionar el coneixement dels sistemes de vigilància aèria dins el concepte CNS/ATM definit per la OACI. L'estudiant coneixerà les tècniques utilitzades en vigilància primària i secundària per al control del trànsit aeri, profunditzant en la teoria del Radar polsat per poder introduir el Radar primari i el secundari. L'assignatura es complementarà amb les noves tendències de vigilància dependent ADS (Automatic Dependent Surveillance) i la tècnica de interrogació selectiva Mode S, així com les altres aplicacions dels sistemes Radar en aeronàutica: ràdio altímetres, navegació a estima, radar meteorològic i sistemes d'alarma i d'anticol·lisió.

En més detall, la realització d'aquesta assignatura haurà de permetre als estudiants a:

- Identificar els diferents sistemes de vigilància i radiolocalització aèria.
- Analitzar els diferents subsistemes de un sistema Radar
- Dissenyar alguns paràmetres de un sistema Radar per complir amb les especificacions
- Analitzar la normativa específica d'equips de vigilància definits per OACI
- Calcular en domini temporal i freqüencial els senyals que intervenen en els sistemes de vigilància
- Comprovar amb simulacions per ordinador els resultats teòrics.



HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup petit	24,0	16.00
Hores grup gran	36,0	24.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1.- Introducció a la Navegació Aèria

Descripció:

Funcions de la Navegació Aèria. Vigilància. Visió general dels sistemes de vigilància. Organitzacions.

Objectius específics:

Conèixer els diferents tipus de sistemes de vigilància i saber les seves limitacions i prestacions.

Activitats vinculades:

Pràctica 0.- Introducció al llenguatge de programació Matlab.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 3h

2.- Radar Polsat

Descripció:

El Radar pòlsat: Principi de funcionament. Tipus de senyals emesos. Determinació de la distància, distància cega i distància màxima no ambigua. Resolució en distància i amplada de pols. Freqüència de repetició de polsos. Potència de pic i mitjana, cicle de treball. Esquema de blocs.

L'equació del Radar. Senyal mínim detectable.

Soroll del receptor. Tipologies. Soroll tèrmic. Temperatura equivalent de soroll. Xifra de soroll. Soroll en dispositius passius. Fórmula de Friis. Relació senyal soroll.

Probabilitat i temps de falsa alarma. Probabilitat de Detecció.

Integració de polsos. Temps d'observació. Càlcul del nombre d'ecos rebuts. Integració coherent i no coherent. Eficiència d'integració. Factor de millora. Pèrdues d'integració. Número de falses alarmes.

Transmissors. Tipus: magnetrons i klystrons. Duplexors. Distorsió i intermodulació. Punt de compressió a 1 dB. Punt d'intercepció de tercer ordre.

Antenes. Paràmetres i conceptes bàsics. Polarització. Guany i diagrama de radiació. Amplada de feix. Resolució angular i volum d'incertesa. Antenes d'obertura: reflectors i botzines. Radars 2D i 3D.

Filtre adaptat.

Secció Recta Radar (RCS). RCS d'objectes simples: Esfera. Dependència amb la freqüència. Cilindre i con/esfera. Factor d'aspecte. RCS de objectes complexes. Secció recta de blancs fluctuants: models de Swerling.

Altres consideracions del sistema Radar: Potència i energia. Mecanismes i efectes de la propagació radioelèctrica. Pèrdues en dispositius i del sistema. Probabilitat de detecció acumulativa. Criteri M de N. Tècniques d' staggering. Tècniques CFAR.

Compressió de polsos. Sistema FM lineal (chirp). Codificació de fase. Codis de Barker.

Objectius específics:

Conèixer el principi de funcionament i principals paràmetres del Radar pòlsat.

Conèixer els diferents components i subsistemes que integren un Radar pòlsat.

Saber calcular l'abast del Radar en funció del soroll, la probabilitat de falsa alarma i la probabilitat de detecció.

Conèixer els paràmetres, funcionalitats i principals característiques de les antenes Radar.

Activitats vinculades:

Control de problemes no. 1

Control de laboratori no. 1

Control de laboratori no. 2

Examen de mig quadrimestre.

Examen de final de quadrimestre.

Pràctica 1.- Radar pòlsat.

Pràctica 2.- L'equació del Radar.

Pràctica 3.- Filtre adaptat.

Pràctica 4.- Antenes Radar.

Pràctica 5.- Secció recta Radar.

Pràctica 6.- CFAR

Dedicació: 92h 20m

Grup gran/Teoria: 17h

Grup petit/Laboratori: 20h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 53h 20m

3.- Radar Clutter

Descripció:

Tipologia: de superfície, de volum i puntual.
Seccions rectes típiques.
Relació senyal a clutter (S/C).

Objectius específics:

Conèixer els diferents tipus de senyals no desitjats que poden impedir la detecció dels blancs d'interès.
Analitzar l'efecte de la potència del clutter sobre la potència del senyal desitjat.

Activitats vinculades:

Control de problemes no. 2
Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 2h 55m

Grup gran/Teoria: 1h 20m
Activitats dirigides: 0h 15m
Aprenentatge autònom: 1h 20m

4.- Radars d'efecte Doppler

Descripció:

L'efecte Doppler. Radars d'ona continua (CW): principi de funcionament; estructures homodina i heterodina. Radar polsat amb efecte Doppler. Mesura de la velocitat.

Radar MTI (Moving Target Indicator): Esquema de blocs; Circuits cancel·ladors de blancs fixes; funció de transferència de cancel·ladors; velocitats cegues; tècnica de múltiples PRF (staggered); atenuació del clutter; cancel·lador de dues etapes; Factor de millora; Cancel·lador de N polsos; Filtre transversal; Banc de filtres Doppler; Processat digital per Radars MTI; Fases cegues; canals I/Q.

Radar Doppler polsat: sistema AWACS (Airborne Warning and Control System).

Radars FM-CW: Principis de funcionament; mesures de distàncies i de velocitats; aplicació com a radioaltímetre; tipus de modulacions; tècniques de millora de l'aïllament.

D'altres aplicacions del Radar en enginyeria aeronàutica: Radar Doppler de navegació; Radar de control de moviments de pista (SMR); Radar altimètric polsat.

Funció d'ambigüitat. Propietats. Representació de la funció d'ambigüitat per diferents tipus de radars i de formes d'ona.

Objectius específics:

Conèixer i aplicar l'efecte Doppler a la mesura de la velocitat de blancs mòbils.
Comprendre el funcionament, les característiques i les prestacions dels radars MTI.
Conèixer les aplicacions en enginyeria aeronàutica dels diferents tipus de radars d'ona continua.

Activitats vinculades:

Pràctica 7.- MTI
Control de problemes no. 2
Control de laboratori no. 2
Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 23h 50m

Grup gran/Teoria: 7h
Grup petit/Laboratori: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 13h 50m

5.- Radars de Seguiment

Descripció:

Principis de funcionament. Tipologia.

Radars de seguiment d'angle: Radar Monopols de comparació d'amplitud; Radar Monopols de comparació de fase; Radar amb commutació seqüencial del lòbul d'antena; Radar amb antena d'escombrat cònic.

Factors limitatius en Radars de seguiment: Soroll d'angle (Glint); fluctuacions d'amplitud.

Seguiment d'objectes rasants (Low-Angle Tracking)

Objectius específics:

Conèixer els sistemes i tècniques d'apuntament i seguiment de blancs mòbils amb sistemes Radar.

Activitats vinculades:

Control de problemes no. 2

Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 3h 15m

Grup gran/Teoria: 1h 20m

Activitats dirigides: 0h 15m

Aprenentatge autònom: 1h 40m

6.- Radars de vigilància secundària.

Descripció:

Principi de funcionament del Radar Secundari (Secondary Surveillance Radar: SSR). Enllaços d'interrogació i de resposta. Bandes de freqüència. Mode A (identitat). Mode C (altitud). Sistema SLS. Limitacions del SSR: FRUIT i Garbling. Tipologies d'antenes per SSR. Processat multi Radar. Interrogació Mode S. Sistemes de Multilateració.

Objectius específics:

Conèixer la finalitat, característiques i funcionament del radar de vigilància secundària.

Activitats vinculades:

Control de problemes no. 2

Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 10h 20m

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 0h 30m

Aprenentatge autònom: 5h 50m

7.- Sistema de Vigilància Depenent Automàtica (ADS-B)

Descripció:

El sistema ADS: Principi de funcionament. Tipus de ADS: ADS-B (Broadcast); ADS-C (Contracte). Esquema de blocs. Squitter Mode S. Serveis i compatibilitat.

Objectius específics:

Conèixer el funcionament, les prestacions i les limitacions dels sistemes automàtics de vigilància depenent.

Activitats vinculades:

Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 2h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 05m

Activitats dirigides: 0h 15m

Aprenentatge autònom: 1h 10m

8.- Sistemes embarcats anti col·lisió. (ACAS)

Descripció:

Principi de funcionament. Traffic Advisories (TA). Resolution Advisories (RA). Estàndards vigents: TCAS II versió 7.1. Volum de protecció. Esquema de blocs. Antenes.

Objectius específics:

Conèixer el funcionament dels sistemes anti col·lisió i la seva integració amb els sistemes de radiolocalització.

Activitats vinculades:

Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 2h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 05m

Activitats dirigides: 0h 15m

Aprenentatge autònom: 1h 10m

9.- Sistemes d'alarma per proximitat amb el terreny (EGPWS)

Descripció:

Principi de funcionament. Esquema de blocs. Tipologies d'alarmes. Mode millorat.

Objectius específics:

Conèixer el funcionament dels sistemes d'alarma per col·lisió contra el terreny, i la seva integració amb els sistemes de radiolocalització i radionavegació.

Activitats vinculades:

Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 2h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 05m

Activitats dirigides: 0h 15m

Aprenentatge autònom: 1h 10m

10.- Radars meteorològics

Descripció:

Principi de funcionament. Bandes de freqüències. Reflectivitat del meteor. Modelat. Factor de reflectivitat. Intensitat de precipitació. Radars embarcats: Esquema de blocs. Detecció de ràfegues de vent (wind shear).

Objectius específics:

Conèixer el principi de funcionament, les característiques i les aplicacions en aeronàutica dels radars meteorològics.

Activitats vinculades:

Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 2h 50m

Grup gran/Teoria: 1h 05m

Activitats dirigides: 0h 15m

Aprenentatge autònom: 1h 30m

ACTIVITATS

Pràctica 0.- Introducció al llenguatge de programació Matlab.

Descripció:

En aquesta sessió de pràctica s'introduirà l'ús de les eines principals de MATLAB: creació de fitxers .m, creació de funcions, treballar amb vectors i matrius, representació de resultats i es mostraran les comandes més comunes.

Objectius específics:

Coneixement del software a utilitzar al llarg del curs.

Material:

MATLAB.

Lliurament:

No lliurable.

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Pràctica 1.- Radar polsat.

Descripció:

Es programarà i es representaran els senyals polsats RADAR, identificant l'efecte dels paràmetres bàsics: freqüència portadora, freqüència de repetició de polsos. Es mostraran i representaran els conceptes de distància amb el retard del senyal i el concepte de distància màxima no ambigua.

Objectius específics:

Consolidar i ampliar els coneixements presentats a la part de teoria.

Material:

MATLAB

Lliurament:

Lliurable amb la memòria de la pràctica.

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Pràctica 2.- L'equació del Radar.

Descripció:

Es programarà la equació RADAR i es representarà la relació que existeix entre els diferents paràmetres que hi intervenen, com la relació entre potència rebuda i rang, relació senyal soroll i rang, potència transmesa etc.

Objectius específics:

Consolidar i ampliar els coneixements presentats a la part de teoria.

Material:

MATLAB.

Lliurament:

Lliurable amb la memòria de la pràctica.

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Pràctica 3.- Filtre adaptat.

Descripció:

En aquesta pràctica es representarà el senyal complex en banda base obtingut a la sortida del filtre adaptat per a un codi especificat i per a una relació senyal soroll específica.

Objectius específics:

Consolidar i ampliar els coneixements presentats a la part de teoria.

Material:

MATLAB

Lliurament:

Lliurable amb la memòria de la pràctica.

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Pràctica 4.- Antenes Radar.

Descripció:

Es programarà i representarà els diagrames de radiació de varies antenes segons la distribució de corrent. S'identificaran els paràmetres bàsics de les antenes, com el guany, l'ample de feix, la relació lòbul principal i secundari, la seva relació amb els paràmetres dels sistema RADAR, com la resolució angular, volum d'incertesa, temps d'observació, i número de polsos observats.

Objectius específics:

Consolidar i ampliar els coneixements presentats a la part de teoria.

Material:

MATLAB

Lliurament:

Lliurable amb la memòria de la pràctica.

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Pràctica 5.- Secció recta Radar.

Descripció:

Aquesta pràctica es realitzarà amb dues sessions. Encara que no es necessari diferenciar entre les dues sessions, en una primera sessió es pretén estudiar la secció recta radar d'objectes simples, veient essencialment la seva dependència amb la freqüència i la relació d'aspecte, mentre que la segona sessió estudiarà la secció recta radar d'objectes complexos basats en agrupacions de objectes simples.

Objectius específics:

Consolidar i ampliar els coneixements presentats a la part de teoria.

Material:

MATLAB

Lliurament:

Lliurable amb la memòria de la pràctica.

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Pràctica 6.- CFAR.

Descripció:

En aquesta sessió es farà un anàlisi simple d'una de les tècniques CFAR típiques, anomenada Cell Averaging CFAR o CA-CFAR.

Objectius específics:

Consolidar i ampliar els coneixements presentats a la part de teoria.

Material:

MATLAB

Lliurament:

Lliurable amb la memòria de la pràctica.

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Pràctica 7.- MTI.

Descripció:

En aquesta sessió s'analitzaran en el domini del temps dos radars MTI.

Objectius específics:

Consolidar i ampliar els coneixements presentats a la part de teoria

Material:

MATLAB

Lliurament:

Lliurable amb la memòria de la pràctica.

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Control de problemas no. 1

Descripció:

Examen de problemas sobre el Radar polsat.

Objectius específics:

Verificar que s'assoleixen els objectius de l'aprenentatge.

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

Control de problemas no. 2

Descripció:

Examen de problemas sobre els Radars d'efecte Doppler i els Radars de seguiment.

Objectius específics:

Verificar que s'han assolit els objectius de l'aprenentatge.

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

Control de laboratori no. 1

Descripció:

Control de laboratori sobre els exercicis realitzats en Matlab.

Objectius específics:

Verificar que s'han realitzat les pràctiques amb aprofitament.

Material:

Matlab

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Control de laboratori no. 2

Descripció:

Control de laboratori sobre els exercicis realitzats amb Matlab.

Objectius específics:

Verificar que s'han realitzat les pràctiques amb aprofitament.

Material:

Matlab

Competències relacionades:

. 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)

Dedicació: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Examen de mig quadrimestre.

Descripció:

Examen sobre els continguts teòrics i pràctics relatius al Radar polsat.

Objectius específics:

Verificar que s'han assolit els objectius de l'aprenentatge.

Competències relacionades:

. 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)

. 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)

Dedicació: 1h 30m

Activitats dirigides: 1h 30m

Examen de final de quadrimestre.

Descripció:

Examen de contingut teòric i pràctic de síntesi del curs, però amb un major pes pels continguts estudiats en la segona meitat del curs.

Objectius específics:

Verificar que s'han assolit els objectius de l'aprenentatge.

Competències relacionades:

. 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)

. 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)

Dedicació: 1h 30m

Activitats dirigides: 1h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

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

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

El primer i segon control de problemes es realitzaran durant la cinquena i desena setmana del curs. Seran exàmens d'una hora que es realitzaran en les hores de teoria. El primer i segon control de laboratori tindran una durada d'una hora i es realitzaran en les hores de laboratori, preferiblement durant la sisena i dotzena setmana del curs. L'examen de mig quadrimestre es realitzarà a meitat del quadrimestre durant la setmana dedicada especialment per aquests, i s'avaluarà tot el contingut de l'assignatura impartit fins aleshores, sense que això impliqui l'alliberament de material pels propers exàmens. Al final del quadrimestre es realitzarà un examen final el qual avaluarà tot el material presentat a classe.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Skolnik, Merrill I. Introduction to radar systems. 3rd. ed. Boston (Mass.) [etc.]: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0072909803.

Complementària:

- Mahafza, Bassem R. Radar systems analysis and design using MATLAB. Boca Raton (Fla.) [etc.]: Chapman & Hall, 2000. ISBN 1584881828.

- Levanon, Nadav. Radar principles. New York [etc.]: John Wiley & Sons, 1988. ISBN 0471858811.