

Guia docent

230018 - ICOM - Introducció a les Comunicacions

Última modificació: 05/06/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE SALA ALVAREZ - ANTONIO PASCUAL ISERTE

Altres:

Primer quadrimestre:

M. MERITXELL LAMARCA OROZCO - 15

CARLOS ALEJANDRO LOPEZ MOLINA - 11, 14

JOSE SALA ALVAREZ - 11, 12, 13, 14, 15

Segon quadrimestre:

ANTONIO PASCUAL ISERTE - 41, 42, 43

JOSE SALA ALVAREZ - 13

ANNA UMBERT JULIANA - 11, 12, 14

NEMESIO JAVIER VILLARES PIERA - 11, 12, 13, 14, 42

CAPACITATS PRÈVIES

Probabilitat

Transformada de Fourier

Integral de Convolució

Senyals i Sistemes

REQUISITS

PROBABILITAT I ESTADÍSTICA - Precorequisit

SENYALS I SISTEMES - Precorequisit

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Genèriques:

12 CPE N2. Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria: plantejar i resoldre problemes d'enginyeria en l'àmbit TIC. Desenvolupar un mètode d'anàlisi i solució de problemes sistemàtic, crític i creatiu.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes d'aplicació
Classes expositives
Classes laboratori
Treball en grup (no presencial)
Treball individual (no presencial)
Exercicis
Proves de resposta curta (Test de Fonaments)
Proves de resposta llarga (Controls i Examen Final)
Pràctiques de laboratori

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Sistemes de comunicacions passa-banda digitals. Interferència i soroll en comunicacions. Canal de comunicacions. Relació senyal a soroll (SNR). Modulacions digitals lineals (ASK, QAM, PSK). Càlcul de la probabilitat de error (BER i SER).

Resultat de l'aprenentatge:

- Ser capaç d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions.
- Avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o implementació de sistemes de comunicacions, tenint en compte l'espai del senyal, les perturbacions, el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital.
- Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat i identifica les opcions per a la seva resolució. Aplicar el mètode de resolució adequat i identifica la correcció de la solució.
- Identificar, modelar i plantejar problemes a partir de situacions obertes. Explorar i aplicar les alternatives per a la seva resolució. Saber utilitzar aproximacions.
- Conèixer i utilitzar correctament i autònomament les eines, instruments i aplicativos programari disponibles en els laboratoris de les matèries bàsiques i avançades i portar a terme correctament l'anàlisi de les dades recollides. Conèixer el seu funcionament i les seves limitacions.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	52,0	34.67
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup petit	13,0	8.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1. Introducció

Descripció:

Es dedica el tema a la presentació dels elements més característics que intervenen en un sistema de comunicacions emfatitzant les modulacions digitals passa-banda como el cas més general a analitzar.

I.1 Presentació de l'assignatura

I.2 Sistema de comunicacions digital passa-banda

- Font d'informació analògica i font d'informació digital.
- Sistema de comunicacions format per transmissor, canal i receptor.
- Ample de banda i taxa de bit.
- Paràmetres de qualitat: SNR, BER i SER.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Tema 2. Senyals i sistemes passa-banda

Descripció:

Inicialment es proposa un plantejament determinista dels senyals i sistemes passa-banda. Posteriorment i després d'una revisió del concepte de procés aleatori i de les propietats d'estacionarietat i de cicloestacionarietat es realitza un plantejament estocàstic presentant el càlcul de la correlació i de la densitat espectral de les modulacions pas-banda. A tot el tema s'emfatitza l'anàlisi del sistema de comunicacions passa-banda directament mitjançant el seu sistema equivalent passa-baix.

II.1 Senyals passa-banda deterministes.

- Senyal passa-banda i equivalent passa-baix
- Modulació i desmodulació IQ
- Sistema equivalent passa-baix

II.2 Processos aleatoris passa-banda.

- Caracterització de procés aleatori: correlació i Densitat Espectral de Potència DEP
- Processos aleatoris a través de sistemes lineals
- Modulacions passa-banda: correlació i DEP
- Soroll en comunicació: correlació, DEP i SNR

Dedicació: 49h

Grup gran/Teoria: 19h

Aprenentatge autònom: 30h

Tema 3. Sistema de transmissió digital

Descripció:

El tema està dedicat a les modulacions digitals tant PAM com els formats de modulació passa-banda digitals lineals (QAM, PSK). S'analitzen les prestacions d'aquestes modulacions sobre canals AWGN tant ideals com limitats en banda. Es defineix el canal equivalent discret i s'emfatitza el seu ús per a l'anàlisi de les prestacions dels sistemes de transmissió digital.

III.1 Modulador digital

- Codificador de símbol i conformador de pols
- Densitat espectral de potència (DEP) de les modulacions digitals

III.2 Desmodulador digital

- Filtre adaptat
- Interferència inter-simbòlica
- Polsos de Nyquist

III.3 Canal Discret Equivalent

- Caracterització del canal
- Caracterització del senyal de soroll

III.4 Equalització

- Forçador de zeros

III.5 Detector MAP i probabilitat d'error

- Criteri MAP i regions de decisió
- Probabilitat d'error de símbol i de bit (SER i BER)
- Cota de la unió

Dedicació: 61h

Grup gran/Teoria: 26h

Aprenentatge autònom: 35h

ACTIVITATS

Proves de resposta llarga (Controls)

Descripció:

1 o 2 controls

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Pràctiques de laboratori (Part I)

Descripció:

Dues pràctiques de laboratori dedicades a l'experimentació i coneixement de l'equipament del laboratori de comunicacions i als fonaments bàsics dels sistemes de comunicacions pas banda.

Material:

Manual de pràctiques.

Dedicació: 14h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 8h

Pràctiques de laboratori (Part II)

Descripció:

Tres pràctiques de laboratori dedicades a l'experimentació d'aspectes relacionats amb la transmissió pas banda d'informació digital com són la generació de senyal, l'anàlisi de la qualitat de la detecció, els canal selectius en freqüència i l'equalització.

Material:

Manual de pràctiques.

Dedicació: 19h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup petit/Laboratori: 7h

Proves de resposta llarga (Examen Final)

Descripció:

Examen final

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La realització de totes les pràctiques de laboratori, presentació dels corresponents informes i assistència als controls de laboratori durant el quadrimestre en el que es cursa l'assignatura són obligatòries i, per tant, una condició necessària per a superar l'assignatura. En cas de no fer-ho, l'alumne/a obtindrà un No Presentat (NP) de l'assignatura i no se li aplicaran els percentatges que es detallen més avall. Aquells alumnes repetidors que compleixin les condicions per tenir les pràctiques convalidades estaran exempts de la realització i presentació de les pràctiques de laboratori. Aquestes condicions es publicaran a l'inici del quadrimestre i seran específiques de cada quadrimestre concret.

- CONT: 1 o 2 proves de control consistents en la realització d'exercicis i/o tests. (30%)
- LAB: Laboratori: informes, estudis previs, controls, treball a classe. (10%)
- EXFIN: 1 examen final. (60%)

El laboratori sempre té pes a l'avaluació definitiva. La nota de l'examen final substitueix a la dels controls si és millor. Per tant, la nota final de l'assignatura es calcula de la següent manera:

$$\text{Nota final} = 0.1 \cdot \text{LAB} + \max \{ 0.6 \cdot \text{EXFIN} + 0.3 \cdot \text{CONT}, 0.9 \cdot \text{EXFIN} \}$$

En aquesta assignatura s'avaluarà la competència genèrica:

- Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria (Nivell Mitjà)

En el cas d'estudiants suspesos que compleixin les condicions especificades a la normativa per optar a re-avaluació, aquests es podran presentar a un examen global de re-avaluació que tindrà un pes del 90%. El 10% restant serà la nota de laboratori que és una activitat no re-avaluable. La nota final de l'estudiant es determinarà d'acord amb la normativa acadèmica vigent.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Proakis, J.G.; Salehi, M. Communication systems engineering. 2nd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2002. ISBN 0130617938.
- Carlson, A.B.; Crilly, P.B. Communication systems: an introduction to signals and noise in electrical communication. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2010. ISBN 9780071263320.

RECURSOS

Altres recursos:

- Manual de pràctiques.
- Col·lecció d'exercicis sense resoldre.
- Exercicis d'exàmens finals resolts