

Titulació	Tipus	Curs
Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	OB	2
Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	OB	2

Professor/a de contacte

Nom : Antoni Morell Perez

Correu electrònic : antoni.morell@uab.cat

Equip docent

Jose Lopez Vicario

Daniel Egea Roca

Guillem Boquet i Pujadas

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

L'alumnat ha de tenir un nivell adequat de càlcul (funcions de variable real i complexa, nombres complexos diferenciació i integració), d'estadística (conceptes bàsics de processos estocàstics) i de senyals i sistemes (propietats dels sistemes, equació de convolució, transformada de Fourier, resposta freqüencial).

Objectius

- Conèixer i saber aplicar els conceptes de correlació i espectre de senyals deterministes i aleatoris.
- Identificar els blocs principals d'un sistema de comunicacions i les seves característiques.
- Conèixer les modulacions analògiques lineals, de fase i de freqüència.
- Saber calcular la relació senyal a soroll en sistemes de comunicacions analògiques.
- Conèixer les modulacions digitals.
- Saber representar els senyals amb modulacions digitals en forma vectorial.

Resultats d'aprenentatge

Enginyeria Electrònica de Telecomunicació

- CU099 (Avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o d'implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les pertorbacions i el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital.) Avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o d'implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les pertorbacions i el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital.
- KU109 (Interpretar les propietats bàsiques dels sistemes de modulació analògics i digitals.) Interpretar les propietats bàsiques dels sistemes de modulació analògics i digitals.
- KU110 (Distingir els diferents tipus de mecanismes de modulació d'informació, tant analògics com digitals.) Distingir els diferents tipus de mecanismes de modulació d'informació, tant analògics com digitals.
- KU111 (Estimar els efectes del filtratge de senyals, tant a nivell analògic com digital.) Estimar els efectes del filtratge de senyals, tant a nivell analògic com digital.
- KU112 (Descriure els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions a nivell funcional.) Descriure els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions a nivell funcional.
- SU116 (Aplicar els conceptes bàsics de sistemes lineals i les funcions i transformades relacionades, per a l'anàlisi i resolució de problemes en l'àmbit de l'enginyeria.) Aplicar els conceptes bàsics de sistemes lineals i les funcions i transformades relacionades, per a l'anàlisi i resolució de problemes en l'àmbit de l'enginyeria.
- SU117 (Analitzar esquemes de processament de senyals analògics i digitals, tenint en compte específicament els relacionats amb els sistemes de comunicacions.) Analitzar esquemes de processament de senyals analògics i digitals, tenint en compte específicament els relacionats amb els sistemes de comunicacions.

Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació

- CU099 (Avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o d'implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les pertorbacions i el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital.) Avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o d'implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les pertorbacions i el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital.
- KU109 (Interpretar les propietats bàsiques dels sistemes de modulació analògics i digitals.) Interpretar les propietats bàsiques dels sistemes de modulació analògics i digitals.
- KU110 (Distingir els diferents tipus de mecanismes de modulació d'informació, tant analògics com digitals.) Distingir els diferents tipus de mecanismes de modulació d'informació, tant analògics com digitals.
- KU111 (Estimar els efectes del filtratge de senyals, tant a nivell analògic com digital.) Estimar els efectes del filtratge de senyals, tant a nivell analògic com digital.
- KU112 (Descriure els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions a nivell funcional.) Descriure els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions a nivell funcional.
- SU116 (Aplicar els conceptes bàsics de sistemes lineals i les funcions i transformades relacionades, per a l'anàlisi i resolució de problemes en l'àmbit de l'enginyeria.) Aplicar els conceptes bàsics de sistemes lineals i les funcions i transformades relacionades, per a l'anàlisi i resolució de problemes en l'àmbit de l'enginyeria.
- SU117 (Analitzar esquemes de processament de senyals analògics i digitals, tenint en compte específicament els relacionats amb els sistemes de comunicacions.) Analitzar esquemes de processament de senyals analògics i digitals, tenint en compte específicament els relacionats amb els sistemes de comunicacions.

Continguts

1. Introducció a l'assignatura
2. Tipus de senyals
3. Repàs de variable aleatòria: pdf, mitja, variança i correlació
4. Càlcul de l'autocorrelació i la densitat espectral
5. Soroll blanc gaussià
6. Sistemes de comunicacions analògics en banda base.

7. Elements d'un sistema de comunicacions en banda base
8. Filtres ideals
9. Balanç de potències
10. Càlcul de SNR
11. Sistemes de comunicacions analògiques pas banda.
12. Elements d'un sistema de comunicacions pas-banda
13. Modulació i desmodulació de senyals pas-banda
14. Autocorrelació i densitat espectral de senyals pas banda
15. Components banda base del soroll
16. Doble Banda Lateral i Amplitud Modulada
17. Sistemes de comunicacions digitals
18. Tipus de modulacions digitals
19. Representació vectorial de les modulacions digitals
20. Esquema receptor

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Sessions de laboratori	10	0,4	CU099, KU110, SU117
Classes de problemes	12	0,48	KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Classes magistrals	36	1,44	CU099, KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Treball individual	77	3,08	CU099, KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Tutories	8	0,32	CU099, KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117

L'assignatura constarà d'una part de teoria, una part de problemes i una tercera part de pràctiques de laboratori. En la part de teoria es duran a terme classes magistrals. Aquesta part requereix una forta dedicació de l'alumnat en forma de treball individual a fi de consolidar i completar els continguts exposats a classe. Ésser això que tindrà a la seva disposició els apunts de l'assignatura realitzats pel professorat, que cobreixen la totalitat del temari, la bibliografia recomanada i les eines pròpies de les TIC.

La segona part de l'assignatura versarà sobre la resolució de problemes pràctics. Hi haurà una part dels problemes que el professorat resoldrà a classe i una altra part que l'alumnat haurà de resoldre en forma de treball individual.

La tercera part de l'assignatura constarà de 12h de sessions pràctiques al laboratori que serviran tant per contrastar coneixements teòrics adquirits com també per l'aprenentatge de nous conceptes des d'un vessant pràctic.

L'eina de comunicació del professorat amb l'alumnat serà el Campus Virtual de la UAB: <https://cv.uab.cat>.

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

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat

completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entregues de problemes	15	0	0	KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Examen recuperació (PR)	60	2	0,08	KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Prova parcial Temes 1 i 2 (P1)	30	1,5	0,06	KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Prova parcial Temes 3 i 4 (P2)	30	1,5	0,06	KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Prova de síntesi del laboratori (PSLAB)	25	2	0,08	CU099, KU109, KU110

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única. No es permet utilitzar la IA en les activitats avaluatives.

L'assignatura es divideix en teoria (60%), entrega de problemes (15%) i pràctiques (25%). La qualificació final (NF) de l'assignatura es calcula a partir de la nota de teoria (NT), la nota d'entregues (NE) i la nota de pràctiques (NP) segons:

- $NF = 0,6 \cdot NT + 0,15 \cdot NE + 0,25 \cdot NP$ si $NT \geq 4,0$
- $NF = \min(0,6 \cdot NT + 0,15 \cdot NE + 0,25 \cdot NP; 4,0)$ si $NT < 4,0$

Obtenció de la nota de teoria (NT):

- A través d'un procés d'avaluació continuada (NAC): consta de 2 proves tipus test al llarg del curs amb un pes del 50% sobre teoria (30% sobre la qualificació final) i una durada aproximada de 1,5 hores. Es distribueixen segons: 1 prova dels temes 1 i 2 (P1) i 1 prova dels temes 3 i 4 (P2).
- Procés de recuperació: examen tipus test final (PR) amb un pes del 100% sobre teoria (60% sobre la qualificació final). Entren tots els continguts del curs i té una durada aproximada de 2 hores, on s'obté la nota NPR.
- Millora de nota a la recuperació: es permet. La nota de teoria queda $NT = \max(NAC, NPR)$. Si no es porta a terme la recuperació, $NT = NAC$.
- A criteri dels professors, en els casos que es consideri adient, qualsevol prova escrita haurà de ser validada posteriorment amb una prova oral. En cas de discrepàncies en el resultat de les dues proves, prevaldrà la prova oral.

Obtenció de la nota de pràctiques (NP):

- Es compon de 3 parts:
- Assistència (ALAB): suposa un 20% de la nota de pràctiques NP (5% sobre la qualificació final). Aquesta activitat és no recuperable.
- Treball Laboratori (TLAB): el laboratori de l'assignatura es basarà en la resolució de petits problemes de comunicació fent servir les plaques SDR. A la finalització de cada sessió s'avaluarà l'avenç de cada equip. Es calcula la mitjana de les notes de les 5 primeres sessions de laboratori i això suposa un 40% de la nota de pràctiques NP (10% sobre la qualificació final). Aquesta nota també és no recuperable.
- Prova de síntesi del laboratori (PSLAB): basada en el muntatge i l'execució d'alguna de les pràctiques

realitzades durant el curs. Es valorarà tant la correcta implementació del muntatge com la comprensió dels procediments i conceptes mitjançant preguntes individualitzades. Suposa un 40% de la nota de pràctiques NP (10% sobre la qualificació final). Aquesta nota tampoc és recuperable.

- La nota de pràctiques queda: $NP=0,2*ALAB + 0,4*TLAB + 0,4*PSLAB$.
- Millora de la nota NP: no està permès.

Programació d'activitats d'avaluació:

- La calendarització de les activitats d'avaluació es donarà el primer dia de l'assignatura i es farà pública a través del Campus Virtual i a la web de l'Escola d'Enginyeria, a l'apartat d'exàmens.
- L'examen de recuperació té una durada total d'aproximadament 2 hores.

Procés de recuperació:

- L'alumnat es pot presentar a la prova PR 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.
- En cas que l'alumnat no pugui assistir a alguna prova d'avaluació, s'aplicarà la normativa d'avaluació vigent de l'Escola d'Enginyeria. El professorat es reserva el dret, en cas de reprogramació de proves d'avaluació, de realitzar la prova en format oral.

Qualificacions:

- Matricules d'honor (MH): 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 l'alumnat que hagi obtingut una qualificació final igual o superior a 9,00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total de l'alumnat matriculat. En recuperació no es podrà obtenir la qualificació de "Matrícula d'Honor", per la qual cosa la qualificació màxima possible serà d'"Excel·lent".
- Una persona es considerarà no avaluable (NA) si o bé no s'ha presentat a un conjunt d'activitats que representin un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o bé no s'ha presentat al 100% de la teoria, és a dir, no s'ha presentat a P1 o P2 o bé no s'ha presentat a PR.

Irregularitats per part de l'alumnat, còpia i plagi:

- Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'alumnat que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, la còpia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero. Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables.
- Cal tenir en compte que les proves P1 i P2 es recuperen de forma conjunta en la prova PR, i per tant plagiar en una d'elles (P1 o P2) no permet a l'alumnat ser avaluat en la PR.

Bibliografia

1. J.G. PROAKIS, M.SALEHI, Communication Systems Engineering, Prentice Hall, 2001 (2nd edition).
2. A. B. CARLSON, Communication Systems, McGraw-Hill, 2002.
3. J.G. PROAKIS, Digital Communications, McGraw Hill, 2001.

Programari

- Matlab
- GNURadio per treballar amb SDR

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.
A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	31	Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	51	Català	segon quadrimestre	tarda
(PAUL) Pràctiques d'aula	311	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	311	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	312	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	312	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	313	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	314	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	315	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	316	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	317	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	318	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	319	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	320	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	321	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	322	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	323	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques	511	Català/Castellà	segon	tarda

