

**Fonaments de Senyals i Sistemes****2013/2014**

Codi: 102690

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500895 Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	FB	1	2
2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	FB	1	2

**Professor de contacte**

Nom: Antoni Morell Perez

Correu electrònic: Antoni.Morell@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

L'estudiant ha de tenir un nivell adequat tant de càlcul (funcions de variable real i complexa, nombres complexos, diferenciació i integració) com de teoria bàsica de circuits (lleis de Kirchhoff, equivalents Thévenin-Norton, principi de superposició, lleis de tensió-corrent dels dispositius elementals i anàlisi circuital bàsic).

**Objectius**

- Introduir l'alumne en l'anàlisi i caracterització de senyals i sistemes, posant èmfasi en els sistemes lineals.
- Conèixer la transformada de Laplace i les seves propietats.
- Saber aplicar la transformada de Laplace a l'anàlisi de circuits.
- Conèixer i aplicar el concepte de funció de transferència d'un sistema LTI.
- Saber obtenir el Diagrama de Bode d'un sistema.
- Conèixer la transformada de Fourier i les seves propietats.
- Saber aplicar la transformada de Fourier als senyals periòdics (sèrie de Fourier), al mostreig de senyals (teorema de Nyquist) i a la limitació en temps (enfnestrat) i freqüència (fenòmen de Gibbs).
- Conèixer i aplicar els conceptes d'energia i potència d'un senyal.
- Conèixer i saber aplicar els conceptes de correlació i espectre de senyals

**Competències**

- Enginyeria Electrònica de Telecomunicació
- Actitud personal
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions
- Comunicació
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal

**Resultats d'aprenentatge**

1. Adaptar-se a situacions imprevistes.

2. Analitzar i dissenyar esquemes de processament de senyals analògics.
3. Aplicar els conceptes bàsics de sistemes lineals i les funcions i transformades relacionades, per a resoldre problemes propis de l'enginyeria.
4. Aprendre de manera autònoma nous coneixements i tècniques adequats per a concebre, desenvolupar o explotar sistemes de telecomunicació, especialment en relació amb els subsistemes bàsics de processament de senyal.
5. Avaluar de manera crítica el treball dut a terme.
6. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
7. Descriure els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions, en l'aspecte funcional.
8. Desenvolupar el pensament científic.
9. Desenvolupar el pensament sistèmic.
10. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
11. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
12. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
13. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
14. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
15. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
16. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
17. Gestionar la informació incorporant de manera crítica les innovacions del propi camp professional, i analitzar les tendències de futur.
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 de manera autònoma.
22. Treballar de manera organitzada.
23. Treballar en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats.
24. Utilitzar eines informàtiques de recerca de recursos bibliogràfics o d'informació relacionada amb les telecomunicacions i l'electrònica.
25. Utilitzar l'anglès com l'idioma de comunicació i de relació professional de referència.

## Continguts

1.- Introducció a l'assignatura. Senyals i sistemes.

1.1 Senyals.

1.2 Sistemes.

1.3 Sistemes lineals i invariants en el temps (LTI).

2.- La transformada de Laplace.

2.1 Transformada de Laplace. Definició. Propietats.

2.2 Solució d'equacions diferencials mitjançant la transformada de Laplace.

2.3 La transformada de Laplace per l'anàlisi de circuits.

2.4 Obtenció de la transformada inversa de Laplace.

3.- Funció de transferència d'un sistema.

3.1 Definició.

3.2 Determinació de la funció de transferència a partir de les respostes al impuls-unitat i esglaó unitat.

3.3 Diagrames de pols i zeros.

3.4 Estabilitat.

3.5 Diagrames de Bode.

4.- La transformada de Fourier.

4.1 Definició de la transformada de Fourier.

4.2 Transformada de senyals bàsics.

4.3 Propietats de la transformada de Fourier.

4.4 Limitació en freqüència (fenomen de Gibbs) y limitació en temps (enfinestrat).

4.5 Transformada de Fourier de senyals periòdics.

4.6 Mostreig.

5.- Correlació i espectre de senyals deterministes.

5.1 Energia i potència.

5.2 Correlació i espectre d'energia.

5.3 Correlació i espectre de potència

## Metodologia

L'assignatura constarà d'una primera part de teoria i una part de problemes i seminaris. En la part de teoria es duran a terme classes magistrals en les què el professor exposarà les parts més complexes del temari i classes de síntesi en les què, a partir del treball previ realitzat per l'alumne sobre una part específica del curs no explicada durant la classe magistral, es resoldran dubtes o bé es sintetitzaran continguts. En aquesta darrera part, l'alumne partirà dels apunts de l'assignatura realitzats pel professorat, la bibliografia recomanada i les eines pròpies de les TIC.

La segona part de l'assignatura versarà sobre la resolució de problemes pràctics. En alguns casos, serà el professorat qui farà la resolució d'aquests mentre que en d'altres ocasions serà el propi alumne qui haurà de resoldre els problemes de forma individual però comptant amb el guiatge del professor.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classe de problemes	15	0,6	2, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 18
Classe de síntesi	10	0,4	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 18
Classe magistral	18	0,72	2, 3, 7
Tipus: Supervisades			
Tutories	8	0,32	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 20, 22
Tipus: Autònomes			
Treball individual de l'alumne	83	3,32	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

## Avaluació

L'assignatura està dividida en dues parts clarament diferenciades en quant a continguts, que podem resumir sota les etiquetes de Laplace (temes 1, 2 i 3) i Fourier (temes 4 i 5). Cadascuna de les parts s'avaluarà per separat i l'alumne haurà d'aprovar-les totes dues per a poder superar l'assignatura. Un cop aprovades les parts, cada una d'elles té un pes del 50% el nota final.

A fi de superar cada una de les parts de l'assignatura, l'alumne té dues oportunitats per cada part, que són: o bé durant el curs a través de l'avaluació continuada o bé en la prova final. L'avaluació continuada de cada part consta d'una entrega escollida a l'atzar d'entre 3 i 5 entregues que l'estudiant haurà de fer en cadascuna de les parts i que valen el 15% de la nota i d'una prova parcial que té un pes del 85%. En cas que l'estudiant no hagi realitzat l'entrega escollida (entrega1), es corregirà una segona entrega (entrega2) a l'atzar aplicant-hi un factor de penalització de 0,65 (la nota d'entregues en aquest cas és  $0,65 \cdot \text{entrega2}$ ).

Es qualificarà a un alumne com a No Presentat (NP) quan no participi en cap de les activitats d'avaluació de l'assignatura. A aquest efecte es consideraran tant les entregues com les proves.

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.

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

A partir de la segona matrícula, el professorat responsable pot optar per realitzar una prova de síntesi que permeti l'avaluació dels resultats d'aprenentatge previstos a la guia docent.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega de problemes	15% en cada part	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
Prova final	100% de la part suspesa	4	0,16	1, 2, 3, 6, 7, 16, 19, 20, 21, 22
Proves parcials	85% en cada part	4	0,16	1, 2, 3, 6, 7, 16, 19, 20, 21, 22

## Bibliografia

Haykin /Van Ven, "Señales y sistemas", Limusa Wiley.  
 A. V. Oppenheim, "Signals and Systems", Prentice Hall.  
 A. B. Carlson, "Communication Systems", McGraw Hill.  
 Donald E. Scott, "Introducción al análisis de circuitos", McGraw Hill.  
 Leon O. Chua, "Linear and non linear circuits", McGraw Hill.  
 H. Baher, "Analog & digital signal processing", John Wiley.  
 Thomas Shubert, "Active and non-linear electronics".  
 A. Papoulis, M. Bertran, "Sistemas y circuitos", Marcombo.