

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| <b>Codi</b>          | 34797                      |
| <b>Nom</b>           | Senyals i sistemes lineals |
| <b>Cicle</b>         | Grau                       |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 6.0                        |
| <b>Curs acadèmic</b> | 2020 - 2021                |

**Titulació/titulacions**

| <b>Titulació</b>                                        | <b>Centre</b>                        | <b>Curs</b> | <b>Període</b>      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|---------------------|
| 1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació | Escola Tècnica Superior d'Enginyeria | 2           | Primer quadrimestre |

**Matèries**

| <b>Titulació</b>                                        | <b>Matèria</b>                                         | <b>Caràcter</b> |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|
| 1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació | 10 - Señales, sistemas y servicios de Telecomunicación | Obligatòria     |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>              | <b>Departament</b>           |
|-------------------------|------------------------------|
| MATEO JIMENEZ, FERNANDO | 242 - Enginyeria Electrònica |

**RESUM**

L'assignatura Senyals i Sistemes suposa la primera presa de contacte de l'alumne amb un gran nombre d'eines amb aplicació en múltiples camps: comunicacions, control, sonar, radar, processat d'imatges, etc. En aquest curs introduïrem conceptes de processat de senyals amb sistemes lineals.

Descriurem les eines utilitzades pels enginyers per al disseny de sistemes. Els coneixements adquirits seran aplicats en múltiples camps com processament del so, veu, imatges, comunicacions, control, enginyeria biomèdica etc. Camps que seran desenvolupats amb més profunditat en altres assignatures del grau.

Encara que en ocasions pugui semblar una assignatura amb continguts abstractes amb una dosi considerable de matemàtiques, cal tenir en compte que és la base per comprendre múltiples tècniques d'anàlisi de senyals i sistemes tant continus com discrets. Per no oblideu el gran nombre de camps d'aplicació es posarà exemples pràctics d'utilització d'aquestes tècniques en problemes reals en les sessions de laboratori.

L'objectiu és que en finalitzar l'assignatura l'alumne sigui capaç d'analitzar un sistema LTI i calcular la seva sortida bé en el domini temporal bé en el domini transformat utilitzant adequadament les transformades de Laplace, Fourier o Z, segons correspongui.

És la primera vegada que l'alumne entra en contacte amb els senyals discretes, base per poder realitzar un



tractament de les mateixes mitjançant un ordinador, microcontrolador, dispositiu lògic programable, processador digital de senyals, etc, de manera que descriurem el procés per obtenir senyals discretes a partir del mostreig de senyals continus detallant quins són els requisits perquè el procés de mostreig sigui l'adequat.

Finalment s'introdueixen els senyals que no segueixen un patró determinista i les seves principals característiques. Aquestes senyals seran molt útils en és estudi de sistemes de comunicació.

En resum, podem indicar que aquesta assignatura constitueix la base per poder realitzar estudis en profunditat del processament digital de senyals, teoria de control, comunicacions i altres disciplines pròpies d'un Enginyer de Telecomunicació.

## **CONEIXEMENTS PREVIS**

### **Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### **Altres tipus de requisits**

L'alumne ha d'haver cursat les assignatures de Matemàtiques i Informàtica que s'imparteixen en primer curs del grau.

## **COMPETÈNCIES**

### **1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació**

- R1 - Capacitat per aprendre de manera autònoma nous coneixements i tècniques adequats per a la concepció, el desenvolupament o l'explotació de sistemes i serveis de telecomunicació.
- G3 - Coneixement de matèries bàsiques i tecnologies que el capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, així com que el dote d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- G4 - Capacitat per resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.

## **RESULTATS DE L'APRENTATGE**

- Ser capaç d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions (B4, TE7).
- Realització d'anàlisi/disseny d'elements de comunicacions des d'un punt de vista sistèmic (TE7, R4)

Com a complement als resultats anteriors, aquesta assignatura també permet adquirir les destreses i habilitats socials:



- Conèixer els conceptes de senyal i seqüència.
- Comprendre el concepte de sistema.
- Saber classificar els senyals (periòdiques, parells) i els sistemes (causal, lineal, estable etc)
- Comprendre la representació freqüencial de senyals.
- Entendre les diferències entre senyals i sistemes en temps continu i discret.
- Entendre el concepte de "aliasing".
- Conèixer el procés de conversió continu-discret i discrets-continus i els problemes associats.
- Saber obtenir la resposta impulsional d'un sistema a partir de la seva equació en diferències / diferencial.
- Saber obtenir la sortides d'un sistema LTI davant d'una determinada entrada mitjançant la convolució.
- Conèixer els conceptes de funció de transferència i resposta en freqüència d'un sistemes
- Saber utilitzar la transformada de Laplace per a l'anàlisi dels sistema continus.
- Saber utilitzar la transformada Z com a eina per l'anàlisi dels sistemes discrets.
- Saber realitzar anàlisis de sistemes continus i discrets amb Matlab.
- Capacitat d'anàlisi crítica i síntesi.
- Capacitat per organitzar i planificar.
- Ús adequat de termes científicotècnics.
- Capacitat per manejar textos sobre la descripció de senyals i sistemes.
- Capacitat de comunicació oral i escrita.
- Capacitat de gestió de la informació.
- Presa de decisions.
- Capacitat de treball en equip de caràcter multidisciplinari.
- Habilitats en les relacions interpersonals.
- Raonament crític.
- Compromís ètic.
- Capacitat d'aplicar els coneixements a la pràctica.
- Habilitat per aprendre i treballar de forma autònoma.
- Adaptació a noves situacions.
- Creativitat. Capacitat per explorar noves solucions.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Introducció

- 1.1 Concepte de senyal. Tipus i operacions.
- 1.2 Potència i energia.
- 1.3 Sistemes L.T.I (continus i discrets)
- 1.4 Tipus de sistemes. Propietats.
- 1.5 Connexió de sistema.



## 2. Muestreo de señales continuas

- 2.1 Conversió A / D i D / A.
- 2.2 Teorema de mostreig.
- 2.3 Etapes en una conversió A / D.
- 2.4 Etapes en una conversió D / A

## 3. Sistemas en el dominio temporal.

- 3.1 Sistemas continuos: ecuaciones diferenciales.
- 3.2 Sistemas discretos: ecuaciones en diferencias.
- 3.3 Respuesta impulsional.
- 3.4 Convolución. Propiedades.
- 3.5 Correlación de señales

## 4. Sistemas en el dominio transformado

- 4.1 Transformada de Laplace. Definició i ús.
- 4.2 Transformada Z. Definició i ús.
- 4.3 Connexió entre la transformada de Laplace i la transformada Z.

## 5. Sistemas en el dominio frecuencial.

- 5.1 Sortida d'entrades sinusoïdals en sistemes LTI continus.
- 5.2 Sèries de Fourier.
- 5.3 Transformada de Fourier.
- 5.4 Resposta en freqüència.
- 5.5 Diagrama de Bode.
- 5.6 Cas discret.

**VOLUM DE TREBALL**

| ACTIVITAT                                       | Hores         | % Presencial |
|-------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Classes de teoria                               | 30,00         | 100          |
| Pràctiques en laboratori                        | 20,00         | 100          |
| Pràctiques en aula                              | 10,00         | 100          |
| Elaboració de treballs en grup                  | 5,00          | 0            |
| Estudi i treball autònom                        | 6,00          | 0            |
| Lectures de material complementari              | 6,00          | 0            |
| Preparació d'activitats d'avaluació             | 10,00         | 0            |
| Preparació de classes de teoria                 | 34,00         | 0            |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes | 29,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>150,00</b> |              |

**METODOLOGIA DOCENT**

Les activitats formatives es desenvoluparan d'acord amb la distribució següent:

- Activitats teòriques (B4, TE7, R4).

Descripció: A les classes teòriques es desenvoluparan els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb més detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l'estudiant.

- Activitats pràctiques (B4, TE7, R4).

Descripció: Complementen les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagin adquirint durant la realització dels treballs proposats. Comprenen els següents tipus d'activitats presencials:

- Classes de problemes i qüestions en aula
- Sessions de discussió i resolució de problemes i exercicis prèviament treballats pels estudiants
- Pràctiques de laboratori.

S'utilitzarà la plataforma d'aprenentatge virtual (Aula Virtual) de la Universitat de València com a suport de comunicació amb els estudiants. A través d'ella es tindrà accés al material didàctic utilitzat a classe, així com els problemes i exercicis a resoldre.



## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge es realitzarà combinant diferents proves:

- Prova objectiva, consistent en un o diversos exàmens que constaran tant de qüestions teoricopràctiques com de problemes (60%) (B4, TE7, R4).
- Avaluació de les activitats de laboratori a partir de l'elaboració de treballs / memòries i / o exposicions orals (40%) (B4, TE7, R4).

És obligatori obtenir un mínim de 4 punts en les parts per poder realitzar una mitjana de totes les notes.

*En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà per l'establert en el Reglament de Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters*

*(<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>)*

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Referència b1: S. S. Soliman, M. A. Rodríguez Hernández, M. Srinath and A. Torres Suárez, Señales y Sistemas Continuos y Discretos. ,2 , última reimpr ed.Madrid etc.: Prentice Hall, 2000, pp. 542. ISBN:8483221543
- Referència b2: A. V. Oppenheim, S. H. Nawab and A. S. Willsky, Señales y Sistemas. ,2 ed.México etc.: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1998, pp. 956. ISBN:970170116X
- Referència b3: H. P. Hsu, Schaum's Outline of Theory and Problems of Signals and Systems. New York etc.: McGraw-Hill, 1995, pp. 466. ISBN:0070306419

### Complementàries

- Referència c1: S. Haykin and B. van der Veen, Señales y Sistemas. México: Limusa-Wiley, 2001, pp. 742. ISBN:9681859146
- Referència c2: E. W. Kamen and B. S. Heck, Fundamentals of Signals and Systems : Using the Web and Matlab. ,2nd ed.Upper Saddle River NJ: Prentice Hall, 2000, pp. 722. ISBN:0130172936
- Referència c3: A. Ambardar, Procesamiento De Señales Analógicas y Digitales. ,2 ed.México etc.: Thomson, 2002, pp. 811. ISBN:970686038X
- Referència c4: D. K. Lindner, Introducción a Las Señales y Los Sistemas. Bogotá etc.: McGraw-Hill, 2002, pp. 970. ISBN:0256252599



## ADDENDA COVID-19

**Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern**

En cas que la no presencialitat siga necessària, s'impartiran les sessions tant teòriques com pràctiques mitjançant vídeo-lliçons asíncrones o classes síncrones usant plataformes virtuals suportades per l'Universitat de València, com Blackboard Collaborate.

Els exàmens es realitzaran mitjançant el lliurament de tasques o qüestionaris a través d'l'Aula Virtual.

En aquesta modalitat d'avaluació no presencial, els percentatges assignats als ítems d'avaluació no variaran.

En el cas d'un tancament de les instal·lacions a causa de la situació de salut que afecta totalment o parcialment a les classes de l'assignatura, aquestes seràn substituïdes per sessions no presencials seguint els horaris establerts. Si el tancament afecta qualsevol prova d'avaluació presencial de l'assignatura, es substituirà per una prova de naturalesa similar que es realitzarà en mode virtual a través de les eines amb suport institucional de la Universitat de València. Els percentatges de cada prova d'avaluació romandran sense canvis, segons el que estableix aquesta guia.