

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

Codi	34891
Nom	Teoria de la comunicació
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1403 - Grau d'Enginyeria Telemàtica	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1403 - Grau d'Enginyeria Telemàtica	14 - Comunicaciones Digitales	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
BOTELLA MASCARELL, CARMEN	240 - Informàtica

RESUM

L'assignatura “Teoria de la comunicació” s'ubica en el tercer curs, primer quadrimestre del Grau en Enginyeria Telemàtica. Esta assignatura s'emmarca dins de la matèria “Comunicacions Digitals”, i estableix els fonaments bàsics sobre els quals posteriorment es desenvolupa l' assignatura “Transmissió de dades”, ubicada al segon quadrimestre del tercer curs.

En “Teoria de la Comunicació” es presenten les tècniques principals de codificació de font, modulació digital, codificació de canal i protocols associats més utilitzats, i es connecten amb els límits fonamentals dels sistemes de comunicacions. El rendiment d'aquestes tècniques s'analitza i avalua en base a paràmetres bàsics com la taxa de bit, ample de banda, relació senyal a soroll i probabilitat d'error, sempre comparant amb els límits establerts per la teoria de la informació.



CONEXEMENTS 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

Matemàtiques I
Matemàtiques II
Matemàtiques III
Senyals i sistemes lineals
Fonaments Matemàtics de les Comunicacions

COMPETÈNCIES

1403 - Grau d'Enginyeria Telemàtica

- R4 - Capacitat d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions.
- R5 - Capacitat per avaluar els avantatges i els inconvenients de distintes alternatives tecnològiques de desplegament o implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les perturbacions i el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital.
- 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.
- 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.
- G5 - Coneixements per a la realització de mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en el seu àmbit específic de la telecomunicació.
- G6 - Facilitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes de compliment obligat.
- R8 - Capacitat per comprendre els mecanismes de propagació i transmissió d'ones electromagnètiques i acústiques, i els seus corresponents dispositius emissors i receptors.
- G1 - Capacitat per redactar, desenvolupar i signar projectes en l'àmbit de l'enginyeria de telecomunicació que tinguen per objecte, d'acord amb els coneixements adquirits segons el que estableix l'apartat 5 de l'ordre CIN/352/2009, la concepció i el desenvolupament o l'explotació de xarxes, serveis i aplicacions de telecomunicació i electrònica.
- E1 - Capacitat per construir, explotar i gestionar les xarxes, els serveis, els processos i les aplicacions de telecomunicacions, enteses aquestes com a sistemes de captació, transport, representació, processament, emmagatzemament, gestió i presentació d'informació multimèdia, des del punt de vista dels serveis telemàtics.



- E5 - Capacitat per seguir el progrés tecnològic de transmissió, commutació i procés per millorar les xarxes i els serveis telemàtics.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

Al finalitzar l'assignatura, l'estudiant assolirà les capacitats de:

- Assolir de manera autònoma nous coneixements i tècniques adequats per a la concepció, el desenvolupament o l'explotació de sistemes i servicis de telecomunicació. (G4, R1)
- Analitzar les tècniques de codificació i modulació per a processar i transmetre informació multimèdia utilitzant tècniques de processat digital del senyal. (G1,G5,G6,R4,R5,R8, E1,E5)

Com a complement als resultats anteriors, esta assignatura també permet adquirir les següents i habilitats socials i tècniques:

- Calcular probabilitats i moments estadístics.
- Exposar de forma crítica els avantatges dels sistemes de comunicacions digitals.
- Identificar situacions reals dels sistemes i xarxes de comunicacions en què apareixen les tècniques de codificació i modulació estudiades.
- Treballar en equip i organitzar-se en tasques i subtasques.



DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció als sistemes de comunicacions digitals

Elements d'un sistema de comunicacions digitals. Diagrama de blocs. Avantatges de les comunicacions digitals respecte a les comunicacions analògiques.

2. Codificació de font

Codificació sense pèrdues de fonts discretes:

Codis prefix-free de longitud variable, desigualtat de Kraft, models probabilístics de fonts discretes sense memòria i amb memòria, longitud mitja mínima de codificació, entropia de fonts sense memòria i amb memòria, algorisme de Huffman, codificació de Shannon-Fano-Elias, codificació aritmètica, codificació Lempel-Ziv bàsica.

Codificació de fonts contínues:

Definició de quantificador escalar i vectorial, disseny de quantificadors òptims escalars i vectorials, algorisme de Lloyd-Max, compressió bàsica de fonts contínues basada en transformades, estàndards.

3. Canals, modulacions i límits teòrics

Models bàsics de canals. Conceptes bàsics de Teoria de la Informació (informació mútua, capacitat de canal). Representació complexa equivalent en banda-base. Transmissió pas-banda. Polsos Nyquist en transmissió. Modulacions bàsiques en amplitud, freqüència i fase (PAM, QAM, PSK). Detecció òptima coherent en receptors (receptors de màxima versemblança). Prestacions de modulacions digitals sense codificació, respecte a la capacitat teòrica del canal.

4. Codis bloc

Concepte de guany de codificació. Definicions i propietats bàsiques dels codis bloc lineals. Cotes per a codis bloc lineals. Algorismes bàsics de detecció i correcció d'errors. Concepte de síndrome. Decodificador de mínima distància. Decodificador de distància acotada. Codis Hamming binaris. Probabilitat de no detecció i probabilitat de decodificació errònia. Decodificació de borrons. Alteració/modificació de codis blocs lineals.

5. Codis cíclics algebraics

Descripció i propietats dels codis cíclics algebraics. Estructura algebraica. Codificació sistemàtica i no sistemàtica. Prestacions dels algebraics codis cíclics. Estàndards.

**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 individuals	20,00	0
Estudi i treball autònom	15,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
Preparació de classes de teoria	10,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
Resolució de casos pràctics	10,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

1) Treball presencial format per:

- a) Classes de teoria, consistiran en la presentació i explicació bàsica de la matèria corresponent. Es proposaran activitats de curta duració, les quals exigiran la intervenció dels alumnes amb l'objectiu de confirmar la comprensió de la teoria exposada. (G5,G6,R1,R4,R5,R8,E1,E5)
- b) Classes d'exercicis, dissenyades per a resoldre problemes de major envergadura o bé temporal o bé conceptual. (G1,G4,G5,G6,R4,R5,R8,E1,E5)
- c) Classes de laboratori, pensades per a comprovar experimentalment algunes de les qüestions més rellevants vistes en les classes de teoria. (G1,G4,G5,G6,R4,R5,R8,E1,E5)

2) Treball no presencial format per:

- a) Resolució i presentació d'exercicis. Es tracta de resoldre els butlletins d'exercicis proposats pel professor i/o l'exposició en públic de la resolució d'alguns d'ells. (G1,G4,G5,G6,R1,R4,R5,R8,E1,E5)



- b) Preparació dels exàmens. (G5,G6,R1,R4,R5,R8,E1,E5)
- c) Preparació de les pràctiques de laboratori, per a les que l'alumne necessita llegir i assimilar el contingut del butlletí de pràctiques, així com haver repassat la teoria rellevant. (R1)
- 3) Tutories individuals i/o col·lectives. S'estableixen unes determinades hores de tutories no programades per setmana on els alumnes podran assistir per a aclarir els seus dubtes.

AVALUACIÓ

El mecanisme d'avaluació és el que es podria denominar tradicional adaptat, que no arriba a ser una avaluació contínua completa. Es tenen en compte els següents ítems i valoracions:

Valoració de l'assistència (5% de la nota final) (G4)

Valoració de la participació (5% de la nota final) (G4,R1)

Resultat de l'examen parcial (15% de la nota final) (G5, G6,R4, R5,R8, E1, E5)

Assistència i realització de les pràctiques (15% de la nota final) (G1,G4,G5,G6,R1,R4,R5,R8,E1,E5)

Resolució d'exercicis proposats (15% de la nota final) (G1,G4,G5,G6,R1,R4,R5,R8,E1,E5)

Examen final (45% de la nota final) (G5, G6,R4, R5,R8, E1, E5)

Es considera que un alumne assisteix regularment a classe quan ha assistit a un mínim d'un 80% de les hores de teoria i problemes i quan justifique adequadament la impossibilitat d'assistir a les hores restants.

L'assistència a les classes de laboratori serà obligatòria per a l'avaluació d'aquests. La no assistència a més d'una sessió sense la seua deguda justificació comportarà a tindre un zero en la part de l'avaluació corresponent als laboratoris. Els alumnes que, per causa justificada, no puguin assistir de forma sistemàtica a les sessions de laboratori, hauran de comunicar-ho als professors abans de l'inici de les mateixes i, si escau, s'acordarà una avaluació alternativa.



Les pràctiques i la resolució d'exercicis són activitats no recuperables, per tractar-se d'ítems d'avaluació continua.

En segona convocatòria, l'estudiant pot triar entre les opcions:

- examen final (60%)
- examen parcial (15%) + examen final (45%)

Aquesta elecció cal comunicar-la al professor abans de la realització de l'examen de segona convocatòria. Els percentatges i les notes corresponents a les activitats no recuperables de la realització de les pràctiques i la resolució d'exercicis proposats es mantenen.

Per als alumnes que justificadament no puguem assistir regularment a classe, s'ofereix un model alternatiu en què la valoració de l'assistència i participació es canvien per treballs addicionals amb un percentatge total equivalent. Aquesta circumstància cal comunicar-la al professor de l'assignatura al començament de la mateixa.

Els mínims requerits per a superar l'assignatura seran l'equivalent a un 3.5 sobre 10 tant en l'examen final com en la resolució d'exercicis. La resta d'ítems avaluable no estan sotmesos a mínim. Si no s'aconsegueix el mínim requerit, no es podrà realitzar mitjana amb la resta d'ítems avaluable i la nota final de l'assignatura serà la obtinguda a partir dels ítems d'avaluació continua (assistència, participació, laboratoris, butlletins de problemes i examen parcial). Si la nota obtinguda d'esta forma superara el 5, la nota final de l'assignatura seria obtinguda amb els ítems de laboratoris, butlletins de problemes i examen parcial.

D'acord amb el reglament de la Universitat de València, la realització d'activitats fraudulentas a les proves d'avaluació donarà lloc a la calificació de zero, amb independència del procediment disciplinari que es pugui incoar i, si escau, la sanció que siga procedent d'acord amb la normativa vigent. En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà per l'establert en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters. (http://www.uv.es/graus/normatives/2017_108_Reglament_avaluacio_qualificacio.pdf).



REFERÈNCIES

Bàsiques

- Comunicaciones digitales, A. Artés, F. Pérez, Pearson-Prentice Hall, 2007, ISBN: 978-84-8322-348-2
- Principles of digital communication, R.G. Gallager, Cambridge University Press, 2008, ISBN: 978-0521879071
- Error correction coding: mathematical methods and algorithms, Todd K. Moon, Wiley-Interscience, 2005, ISBN: 978-0471648000

Complementàries

- Introduction to data compression, K. Sayood, Morgan Kaufmann, 2006, ISBN: 978-0126208627
<https://www.sciencedirect.com/book/9780126208627/introduction-to-data-compression>
- Modem theory: an introduction to telecommunications, R.E. Blahut, Cambridge, 2010, ISBN: 978-0521780148
- Digital communications, J.G. Proakis, M. Salehi, McGraw-Hill, 5th edition, 2009, ISBN: 978-0071263788