

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

**Codi:** 34890  
**Nom:** Fonaments matemàtics de les comunicacions  
**Cicle:** Grau  
**Crèdits ECTS:** 6  
**Curs acadèmic:** 2026-27

**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1403 - Grau d'Enginyeria Telemàtica	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	2	Segon quadrimestre

**MATÈRIES**

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

**COORDINACIÓ**

ROGER VAREA SANDRA

**RESUM**

L'assignatura "Fonaments Matemàtics de les Comunicacions" s'ubica en el segon curs, segon 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 desenvolupen les assignatures "Teoria de la Comunicació", "Processat Digital del Senyal" i "Transmissió de Dades". Esta assignatura complementa l'assignatura "Senyals i Sistemes Lineals", on la suposició general és que els senyals, o entrades als sistemes, són processos deterministes. En moltes aplicacions reals, resulta més apropiat modelar els senyals com a processos estocàstics. Un exemple important són els senyals amb soroll, presents en qualsevol sistema de comunicacions. L'assignatura introdueix la teoria bàsica de probabilitat, variables aleatòries i processos estocàstics, necessària per a modelar matemàticament determinats aspectes fonamentals dels sistemes de telecomunicacions. Posteriorment, s'introdueix breument els fonaments bàsics de la teoria de la detecció.

L'objectiu de l'assignatura és proporcionar una base de coneixement i la destresa suficient per a facilitar l'aprenentatge posterior d'altres assignatures pertanyents a la mateixa matèria. Esta base de coneixement comprèn la correcta interpretació i ús de les eines matemàtiques de probabilitat i processos estocàstics, detecció i optimització, imprescindibles per al modelatge, anàlisi, transmissió i recepció dels senyals de telecomunicació que per la seua naturalesa o aplicació es modelen com a processos aleatoris.

esa o aplicació es modelen com a processos aleatoris.



## CONEIXEMENTS PREVIS

### RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### ALTRES TIPUS DE REQUISITS

Es recomanable haver superat les assignatures:

Matemàtiques I, II i III  
Senyals i sistemes lineals

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

### 1403 - Grau d'Enginyeria Telemàtica

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.

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.

G6 - Facilitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes de compliment obligat.

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.

R4 - Capacitat d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Teoria axiomàtica de la probabilitat

Concepte de probabilitat, espais probabilístics continus i discrets. Independència i probabilitat condicionada. Teorema de Bayes.



## 2. Variables aleatòries unidimensionals

Variabls aleatòries discretes i contínues. Funcions de distribució i de densitat de probabilitat. Funcions de variables aleatòries. Transformació de variables aleatòries. Paràmetres estadístics: esperança i variància d'una variable aleatòria. Càlcul dels paràmetres de les distribucions més usuals. Moments i moments centrats.

## 3. Variables aleatòries multidimensionals

Funció de distribució i densitat de probabilitat conjuntes. Funcions de probabilitat condicionades. Independència estadística. Cas de la distribució normal n-dimensional. Funcions de variables aleatòries bidimensionals. Suma de variables aleatòries. Canvis de variable. Extensió al cas n-dimensional. Paràmetres estadístics. Esperança i moments. Esperança de la suma. Covariància i coeficient de correlació. Ortogonalitat, incorrelació i independència.

## 4. Introducció a la teoria bàsica de la detecció

Testeig binari d'Hipòtesis, probabilitat d'error, estadístic suficient.

## 5. Introducció als processos estocàstics

Definició i exemples. Funcions de distribució i de densitat de probabilitat d'un procés aleatori. Moments. Funcions de correlació i covariància. Propietats: independència, estacionarietat i ergodicitat. Concepte de densitat espectral de potència.

### VOLUM DE TREBALL (HORES)

#### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	30,00
Pràctiques a l'aula	10,00
Laboratori	20,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

#### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	10,00
Estudi i treball autònom	20,00
Preparació de classes	25,00
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00
Resolució de casos pràctics	15,00

**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 de l'alumnat amb l'objectiu de confirmar la comprensió de la teoria exposada (R-4, R-1, E-5).

b) Classes d'exercicis, dissenyades per a resoldre problemes de major envergadura o bé temporal o bé conceptual (R-4, G-4, G-6, E-1).

c) Classes de laboratori, pensades per a comprovar experimentalment algunes de les qüestions més rellevants vistes en les classes de teoria (R-4, G-4, G-6, E-1, R-1).

## 2) Treball no presencial format per:

a) Resolució i presentació d'exercicis. Es tracta de resoldre els butlletins d'exercicis proposats pel professorat i/o l'exposició en públic de la resolució d'alguns d'ells (R-4, G-4, E-1, R-1).

b) Preparació dels exàmens (R-4, R-1, E-1, E-5).

c) Preparació de les pràctiques de laboratori, per a les que l'alumnat necessita llegir i assimilar el contingut del butlletí de pràctiques, així com haver repassat la teoria rellevant (R-4, R-1, E-1, E-5).

## 3) Tutories individuals i/o col·lectives.

S'estableixen unes determinades hores de tutories no programades per setmana on l'alumnat podrà assistir per a aclarir els seus dubtes (R-1).

sp;

**AVALUACIÓ**



El mecanisme d'avaluació és el que podria denominar-se un model tradicional adaptat, que no arriba a constituir una avaluació contínua completa. En la primera convocatòria, es tindran en compte els següents ítems i valoracions:

- Valoració de l'assistència: 5% de la nota final.
- Assistència, realització i avaluació mitjançant una prova de les pràctiques: 20% de la nota final (R-4, G-4, G-6, E-1, R-1). Este 20% es correspon amb un 5% relatiu al desenvolupament i lliurament de les memòries de laboratori i el 15% restant corresponent a una prova relacionada amb els aspectes tractats en les sessions de pràctiques.
- Resolució d'exercicis proposats de manera individual: 15% de la nota final (R-4, G-4, E-1, R-1).
- Examen final: 60% de la nota final (R-4, R-1, E-1, E-5).

Per a l'alumnat que no puga assistir regularment a classe, s'ofereix un model alternatiu en què la valoració de l'assistència i la participació serà substituïda per treballs addicionals, mantenint un percentatge total equivalent.

En la segona convocatòria, l'alumnat podrà ser avaluat segons dues opcions, a triar i comunicar prèviament a la professora responsable abans de la data de l'examen final:

Opció A) Mantenir els mateixos percentatges establits en la primera convocatòria, repetint únicament l'examen final and/or lab test.

Opció B) Examen final (80% de la nota final) + Pràctiques (20% de la nota final).

Per a superar l'assignatura serà necessari obtindre almenys un 4 sobre 10 en l'examen final. La resta d'ítems avaluable no estan sotmesos a cap mínim.

La còpia o plagi manifest de qualsevol activitat que forme part de l'avaluació suposarà la impossibilitat d'aprovar l'assignatura, i s'aplicaran els procediments disciplinaris oportuns indicats en el PROTOCOL D'ACTUACIÓ DAVANT PRÀCTIQUES FRAUDULENTES A LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (ACGUV 123/2020).

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà pel que estableix el "Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters" (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>)

## BIBLIOGRAFIA

- Therrien, Charles W., Tummala, Murali, Probability for Electrical and Computer Engineers, CRC Press, 2nd edition, 2012, ISBN: 978-1-4398-2698-0
- Gubner, John A., Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers, Cambridge, 2006, ISBN: 0521864704 (recurso electrónico, acceso limitado a la UV).
- Stark, Henry, Woods, John W., Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing, Third Edition, Prentice Hall, 2002, ISBN: 0131784579.
- Ross, Sheldon M., Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Third



Edition, John Wiley & Sons, 2004, ISBN: 0125980574.

- Leon-Garcia, Alberto, Probability, Statistics, and Random Processes for Electrical Engineering, Third Edition, Pearson Education, 2009, ISBN: 9780137155606.
- Yates, Roy D., Goodman, David J., Probability and stochastic processes: a friendly introduction for electrical and computer engineers, 2nd edition, John Wiley & Sons, 2005, ISBN: 978-0-471-27214-4.