

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

Codi: 34890
Nom: Fonaments matemàtics de les comunicacions
Cicle: Grau
Crèdits ECTS: 6
Curs acadèmic: 2025-26

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'introdueixen 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.



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

-

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 usals. 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
Total hores	60,00

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.