

**Estadística**

Codi: 103797  
Crèdits: 6

**2024/2025**

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

**Professor/a de contacte**

Nom: Antoni Sintes Blanc

Correu electrònic: antoni.sintes@uab.cat

**Equip docent**

Laura Brustenga Moncusi

Sandra Cobo Ollero

**Idiomes dels grups**

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

**Prerequisits**

No hi ha prerequisits.

**Objectius**

L'objectiu de l'assignatura és introduir les eines estadístiques bàsiques per tal d'analitzar dades provinents d'experiments o d'observacions, incidint sobre la seva correcta utilització i la interpretació dels resultats.

Les pràctiques amb ordinador d'aquesta assignatura, que es realitzen amb un paquet de software estadístic a l'aula d'informàtica, són una eina indispensable per tal d'aconseguir aquests objectius.

**Competències**

- Enginyeria Electrònica de Telecomunicació
- 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
- Treball en equip

Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació

- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions
- 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
- Treball en equip

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar mesuraments a l'àrea de l'enginyeria, utilitzant eines estadístiques per a l'extracció i comprensió d'informació.
2. Analitzar mesures en l'àrea de l'enginyeria, utilitzant eines estadístiques per a l'extracció i la comprensió de la informació.
3. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
4. Desenvolupar el pensament científic.
5. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
6. Gestionar el temps i els recursos disponibles.
7. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
8. Prevenir i solucionar problemes.
9. Raonar i modelar sistemes o processos no deterministes en enginyeria utilitzant variables aleatòries discretes i contínues i les seves corresponents distribucions.
10. Raonar i modelar sistemes o processos no deterministes en enginyeria utilitzant variables aleatòries discretes i contínues i les seves distribucions corresponents.
11. Resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria.
12. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria.
13. Treballar cooperativament.
14. Treballar de manera autònoma.

## Continguts

### 1. Estadística descriptiva:

- Tipus de variables i dades. Taules de dades ("data frames").
- Experiment estadístic empíric associat a una taula de dades.
- Freqüències. Taules i gràfics: histogrames i altres.
- Mesures de localització. Mesures de dispersió.
- Coeficient de correlació i recta de regressió.
- Distribucions empíriques conjuntes, marginals i condicionals.

### 2. Introducció a la teoria de la probabilitat:

- Propietats bàsiques de la probabilitat. Combinatòria.
- Probabilitat condicionada i independència. Fórmula de Bayes.
- Variables aleatòries. Funcions de densitat i de distribució.
- Esperança i variància. Moments d'una variable aleatòria.
- Distribucions discretes: Bernoulli, binomial, Poisson i altres
- Distribucions contínues: uniforme, exponencial, normal i altres.
- Teorema central del límit i lleis dels grans nombres.

### 3. Vectors aleatoris i processos estocàstics:

- Distribucions conjuntes, marginals i condicionals.
- Distribució normal bivariant. Covariància i coeficient de correlació.
- Funcions de variables aleatòries: distribucions khi-quadrat, Rayleigh, Rice.
- Concepte de procés estocàstic. Processos de Poisson. Cadenes de Markov.

### 4. Inferència estadística:

- Estimació puntual i intervals de confiança per a mitjanes, variàncies i proporcions.
- Tests per a la mitjana i per a la proporció.
- Tests de comparació de mitjanes i proporcions.
- Tests khi-quadrat: de bon ajustament, d'independència i d'homogeneïtat.

## Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 13
Classes de pràctiques	12	0,48	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13
Classes de teoria	26	1,04	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13
Tipus: Supervisades			
Tutories	7	0,28	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 13
Tipus: Autònomes			
Treball autònom	74	2,96	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 13

El curs té sessions teòriques, de problemes i de pràctiques.

A les teòriques, a més d'introduir i explicar els temes del programa, s'encoratja als estudiants a preguntar i participar activament.

A les sessions de problemes es dedica una part al treball individual o en grup supervisat pel professor, insistint en la necessitat de resoldre autònomament problemes i exercicis.

A les sessions de pràctiques s'introdueix el paquet estadístic R. Es treballa individualment i en grup, i es profunditza amb exemples concrets en els conceptes introduïts en les altres sessions.

La plataforma interactiva pel curs és el campus virtual (aula Moodle). Es publicaran guies per a l'estudi i el treball personal setmanals (GETPS) i altres materials útils pel millor seguiment del curs.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen E1	25%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 14
Examen E2	30%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 14
Examen de pràctiques P	25%	2	0,08	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 13
Examen de recuperació ER	75%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 14
Lliurament de problemes Pb	20%	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Les proves d'avaluació continuada de l'assignatura seran les següents:

1. Dos exàmens parcials, amb notes respectives E1 i E2 (entre 0 i 10).
2. Entregues i controls presencials de pràctiques amb el paquet estadístic R que donarà lloc a una nota P (entre 0 i 10).
3. Lliurament de problemes resolts i exercicis fets a la classe de problemes que donarà lloc a una nota Pb (entre 0 i 10).

La nota de l'avaluació continuada, AC (entre 0 i 10), estarà donada per la fórmula:

$$AC = 0,25 E1 + 0,30 E2 + 0,25 P + 0,20 Pb.$$

La nota de pràctiques P està condicionada, excepte casos justificats, a l'assistència a la majoria (90%) de sessions, essent un zero en el cas de no satisfer

aquest requisit. En la nota P, un 20% correspon a l'assistència i la realització de les pràctiques durant les sessions, un 40% corresponen als lliuraments

proposats i el 40% restant als controls presencials.

L'estudiant que faci l'avaluació continuada supera l'assignatura si AC és superior o igual a 5, essent  $\min(E1, E2) \geq 3$ . En cas contrari, disposa d'un examen de recuperació la nota del qual, ER

(entre 0 i 10) haurà d'ésser  $\geq 3$ . Aquesta nota substituirà la nota dels dos exàmens parcials, E1 + E2, en qualsevol cas, i també la de lliurament de problemes, Pb,

en el cas que això sigui més favorable.

La nota P de pràctiques NO és recuperable i per tant la nota ER, de l'examen de recuperació, tindrà un pes entre 55% i 75% en la nota final. Per a poder fer la

recuperació, l'estudiant haurà d'haver estat avaluat prèviament d'activitats d'avaluació continuada que tinguin un pes total superior al 65%.

Es considera que l'alumne es presenta a l'avaluació del curs si ha participat en activitats d'avaluació que superin el 50% del total. En cas contrari la seva

qualificació serà de No Avaluable.

Atenció: "Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que hom estimi oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, rebran la qualificació de zero

les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, plagiar, copiar o deixar copiar

una pràctica o qualsevol altra activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero i no es podrà recuperar en el mateix curs acadèmic. Si aquesta activitat

té una nota mínima associada, aleshores l'assignatura quedarà suspesa."

## Bibliografia

1. Delgado, R.: "Probabilidad y Estadística para Ciencias e Ingenierías". Delta Publicaciones Universitarias, 2008.(\*)
2. Kay, Steven M.: "Intuitive probability and random processes using Matlab". Kluwer Academic, 2006.
3. Peña, D. "Fundamentos de Estadística". Alianza Editorial, 2008.(\*)
4. Box, G., Hunter, J., Hunter, W.: "Estadística per a científics i tècnics. Disseny d'experiments i innovació". Reverté, 2008.
5. DeGroot, M., Schervish, M.: Probability and Statistics. Addison Wesley. 2002.
6. R Tutorial. An R introduction to statistics. [www.r-tutor.com](http://www.r-tutor.com) (2016).
7. Balka, J.: Statistics channel: [jbstatistics.com](http://jbstatistics.com)

(\*) bibliografia més rellevant.

## Programari

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

## Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	311	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	312	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	331	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	332	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	351	Català	segon quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	311	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	312	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	313	Català	segon quadrimestre	matí-mixt

(PLAB) Pràctiques de laboratori	314	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	315	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	317	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	318	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	319	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	320	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	321	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	31	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	33	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	35	Català	segon quadrimestre	tarda

PROVISION