

**Estadística**

Codi: 103797  
Crèdits: 6

| Titulació                                         | Tipus | Curs | Semestre |
|---------------------------------------------------|-------|------|----------|
| 2500895 Enginyeria Electrònica de Telecomunicació | FB    | 1    | 2        |
| 2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació | FB    | 1    | 2        |

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

**Professor/a de contacte**

Nom: Antoni Sintes Blanc  
Correu electrònic: Antoni.Sintes@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Josep Maria Burgués Badía  
Regina Martínez Barchino  
Yamila Garcia Martinez  
Bogdan Vasile Crintea  
Carles Barril Basil  
Walter Andrés Ortiz Vargas

**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 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.

## Metodologia

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.

## Activitats formatives

| Títol                 | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                      |
|-----------------------|-------|------|-----------------------------------------------|
| Tipus: Dirigides      |       |      |                                               |
| Classes de problemes  | 12    | 0,48 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14         |
| 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, 13, 14 |
| Tipus: Autònomes      |       |      |                                               |
| Treball autònom       | 74    | 2,96 | 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14          |

## Avaluació

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. Els alumnes repetidors que tinguin fetes i aprovades les pràctiques ( $P \geq 5$ ) el curs anterior, poden

conservar la nota P. No es poden conservar però notes de pràctiques ja conservades, de cursos més antics.

L'estudiant 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."

## Activitats d'avaluació

| 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 |

## 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: [jbststatistics.com](http://jbststatistics.com)