

**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

**Professor de contacte**

Nom: Marcel Nicolau Reig  
Correu electrònic: Marcel.Nicolau@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  
Marcel Nicolau Reig  
Antoni Sintès Blanc  
Consuelo de Jesús García Tejedor

**Prerequisits**

No hi ha cap prerequisit.

**Objectius**

L'Estadística ens permet treure informació de les dades de manera controlada, així com dissenyar experiments per a que aquests ens contestin de manera apropiada a les nostres preguntes. El fonament de la inferència estadística és la Teoria de la Probabilitat, ja que aquesta és el model matemàtic per a situacions d'incertesa.

L'objectiu de l'assignatura és introduir als futurs enginyers en les bases d'aquests dos camps, així com fer-los conscients de la seva utilitat en l'exercici de la professió.

**Competències**

**Enginyeria Electrònica de Telecomunicació**

- Actitud personal
- 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**

- Actitud personal
- 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. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
7. Gestionar el temps i els recursos disponibles.
8. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
9. Prevenir i solucionar problemes.
10. Raonar i modelar sistemes o processos no deterministes en enginyeria utilitzant variables aleatòries discretes i contínues i les seves corresponents distribucions.
11. Raonar i modelar sistemes o processos no deterministes en enginyeria utilitzant variables aleatòries discretes i contínues i les seves distribucions corresponents.
12. Resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria.
13. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria.
14. Treballar cooperativament.
15. Treballar de manera autònoma.

## **Continguts**

### **1. Estadística descriptiva:**

- Tipus de variables i dades.
- Freqüències. Taules i gràfics: histogrames i altres.
- Mesures de localització. Mesures de dispersió.
- Moments. Mesures de forma.
- Coeficient de correlació i recta de regressió.
- Distribucions conjuntes, marginals i condicionals de dades.

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

- Fenòmens aleatoris i deterministes.
- Combinatòria.
- Probabilitat.
- 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.
- Funcions d'una variable aleatòria: canvis de variable.

- Teorema central del límit i lleis dels grans nombres.

### 3. Vectors aleatoris i processos estocàstics:

- Distribució conjunta, marginals i condicionals.
- Densitat normal bivariant. Covariància i coeficient de correlació.
- Funcions de vàries variables aleatòries: distribucions khi-quadrat, Rayleigh, Rice.
- Concepte de procés estocàstic. Estacionarietat d'un procés.
- Cadenes de Markov.
- Procés de Poisson.

### 4. Inferència estadística:

- Estimació puntual i per intervals de confiança de mitjanes, variàncies i proporcions.
- Tests d'hipòtesis.
- Anàlisi estadística dels models de regressió. Comparació de mitjanes. Idees sobre el disseny d'experiments.

## 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 és el campus virtual.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
classes de problemes	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
classes pràctiques	26	1,04	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15
classes teòriques	40	1,6	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 13

## Avaluació

Les proves d'avaluació seran les següents:

1. Entregues i controls presencials de pràctiques amb el paquet estadístic R.
2. Lliurament de problemes resolts i exercicis fets a la classe de problemes.
3. Dos examens parcials, els quals es faran dintre de l'horari de l'assignatura.
4. Examen final de síntesi que permet, bàsicament, recuperar els parcials.

Les entregues i els contols de pràctiques donaran lloc a una nota **Pr** (sobre 10). Excepte en casos justificats, aquesta nota està condicionada a l'assistència a la majoria (90%) de les sessions de pràctiques, essent un zero en el cas de no satisfer aquest requisit. En la nota **Pr**, 1/5 part és l'assistència i la realització de les pràctiques durant les sessions, 2/5 parts són les entregues proposades i 2/5 parts els controls presencials. Els alumnes repetidors que tinguin aprovades les pràctiques (**Pr**≥5) el curs anterior, poden conservar la nota **Pr**.

Els lliuraments de problemes resolts i exercicis fets a classe donaran lloc a una nota **Pb** (sobre 10).

La mitjana dels dos parcials serà la qualificació **P** (sobre 10).

A partir d'aquestes tres puntuacions es calcularà la nota de curs **NC** amb la següent mitjana ponderada:  
**NC=0.25Pr+0.05Pb+0.70P**.

Si NC és més gran o igual a 5, l'alumne estarà aprovat per curs i no cal que vagi al final de síntesi. La seva nota final serà en aquest cas **NC**.

Si l'alumne es presenta a la prova final de síntesi, obtindrà una qualificació **F** (sobre 10). La nota final **NF** es calcularà amb la següent expressió: **NF=max(0.25Pr+0.75F, 0.50NC+0.50F)**.

Un alumne serà "No Avaluable" quan no s'hagi presentat a cap dels dos parcials ni a la prova final de síntesi.

Atenció: "Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, es qualificaran amb un 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
examens	0.70	6	0,24	3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15
pràctiques	0,25	28	1,12	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15
problemes	0.05	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

## 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).