

## Guia docent 320013 - PE - Probabilitat i Estadística

Última modificació: 02/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIA I DISSENY TÈXTIL (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE DISSENY INDUSTRIAL I DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** JOSE GIBERGANS BAGUENA  
VÍCTOR MAÑOSA

**Altres:** JOSÉ DOMÍNGUEZ  
ANGELA ARAGON

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Com a norma general es considera molt convenient haver aprovat les matemàtiques del primer curs per poder cursar l'assignatura. Específicament es requereixen coneixements bàsics de càlcul integral.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

CE01-INDUS. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, mètodes numèrics, tècniques d'estadística. (Mòdul de formació bàsica)

CE01-INDUS. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria, geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i amb derivades parcials; mètodes numèrics; algorítmica numèrica; estadística i optimització. (Mòdul de formació bàsica)

#### Transversals:

CT06 N2. Aprenentatge autònom - Nivell 2. Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

#### Bàsiques:

CB2. Que els/les estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar mitjançant l'el·laboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dintre de la seva àrea d'estudi.

## METODOLOGIES DOCENTS

A les classes teòriques, el professor introduirà els fonaments teòrics de la matèria, conceptes, mètodes i resultats, que s'il·lustraran amb exemples pertinents per facilitar la seva comprensió. Es dedicaran sessions a la resolució d'exercicis manualment i amb ajuda de programari. S'espera que els estudiants dediquin el temps adequat per familiaritzar-se amb els conceptes i ser capaços de resoldre els exercicis, ja sigui manualment o amb l'ajuda d'un ordinador.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Familiaritzar l'estudiant amb les tècniques i mètodes de l'estadística, la probabilitat i la modelització mitjançant variables aleatòries. Desenvolupar la capacitat de l'estudiant per aplicar amb bon criteri aquestes tècniques en la resolució de problemes pràctics, usuals en la professió d'enginyer, pels que un model matemàtic de tipus probabilístic-estadístic pot proporcionar una solució pràctica més adequada que un model determinista. Fer servir el programari adequat per trobar solucions als problemes treballats. Desenvolupar les competències específiques i transversals associades al treball acadèmic i detallades més endavant.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup mitjà	30,0	20.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### TEMA 1 Estadística descriptiva

#### Descripció:

- 1.1. Concepte de mostra i població.
- 1.2. Mesures de centralització i de dispersió.
- 1.3. Histogrames, diagrames de barres, polígons de freqüències.
- 1.4. Detecció de valors anòmals. Boxplot.

#### Objectius específics:

- Usar un paquet estadístic com a eina per l'anàlisi descriptiu d'un conjunt de dades.
- Construir taules de freqüències absolutes, relatives i acumulades.
- Representar gràficament les taules de freqüències.
- Interpretar les taules i la seva representació gràfica.
- Construir i interpretar el diagrama de tija i fulles.
- Calcular i interpretar les mesures descriptives numèriques d'un conjunt de dades.
- Construir i interpretar el boxplot.
- Estudiar la relació entre dues variables qualitatives mitjançant les taules de contingència i la seva representació gràfica.

#### Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 12h



## TEMA 2 Probabilitat

### Descripció:

- 2.1. El concepte de probabilitat. Axiomes i propietats.
- 2.2 Probabilitat condicionada. Independència.
- 2.3 Formules de la probabilitat total i de Bayes

### Objectius específics:

- Descriure el resultat d'un experiment aleatori en termes de l'espai mostral i els seus subconjunts.
- Definir la funció de probabilitat.
- Aplicar les propietats de la funció de probabilitat.
- Entendre el concepte de probabilitat condicionada i de successos independents, i saber treballar amb ells.
- Aplicar amb bon criteri els teoremes de probabilitat total i Bayes.

### Dedicació: 22h

- Grup gran/Teoria: 4h  
Grup mitjà/Pràctiques: 4h  
Aprentatge autònom: 14h

## TEMA 3 Variables aleatòries unidimensionals

### Descripció:

- 3.1. Definició. Funcions de probabilitat, de densitat i de distribució.
- 3.2 Esperança, variància i desviació típica.
- 3.3 Distribucions discretes: Binomial, Poisson.
- 3.4 Distribucions contínues: Normal, exponencial, uniforme
- 3.5 Aproximació per la distribució normal de les distribucions Binomial i Poisson.

### Objectius específics:

- Conèixer les característiques bàsiques dels models de probabilitat i adquirir una certa desimboltura en la seva manipulació.
- Interpretar l'esperança i la variància d'una variable aleatòria.
- Treballar amb variables aleatòries.
- Conèixer i ser capaç de treballar amb els models Binomial, Poisson, Normal, exponencial i uniforme.
- Utilitzar un paquet estadístic com a eina pel càlcul de probabilitats i resolució de problemes inversos amb variables aleatòries.
- Aplicar una versió del teorema límit central per aproximar les distribucions binomial i Poisson per una distribució normal.

### Dedicació: 30h

- Grup gran/Teoria: 6h  
Grup mitjà/Pràctiques: 6h  
Aprentatge autònom: 18h

## TEMA 4 Variables aleatòries multidimensionals

### Descripció:

- 4.1. Distribució conjunta de dues variables. Distribucions marginals.
- 4.2. Valor esperat. Covariància. Coeficient de correlació.
- 4.3. Distribucions condicionades. Independència de dues variables.

### Objectius específics:

- Conèixer les característiques i paràmetres usuals per l'estudi de variables aleatòries multidimensionals en especial en el cas de dues variables aleatòries.
- Entendre el concepte d'esperança condicionada i d'independència de variables aleatòries.

### Dedicació: 15h

- Grup gran/Teoria: 3h  
Grup mitjà/Pràctiques: 3h  
Aprentatge autònom: 9h



## TEMA 5 Estimació de paràmetres

### Descripció:

- 5.1. Mostratge.
- 5.2. Estimadors eficients sense biaix.
- 5.3. Estimació puntual.
- 5.4. Lleis dels grans nombres i Teorema del límit central.
- 5.5. Interval·ls de confiança i distribucions associades.

### Objectius específics:

- Conèixer el concepte d'estimador eficient sense biaix, les lleis dels grans nombres i el teorema del límit central.
- Estimar el valor d'un paràmetre partint d'informació mostral.
- Valorar l'error comès en l'estimació mitjançant la introducció dels interval·ls de confiança.
- Deducir els interval·ls de confiança per paràmetres en poblacions normals i aproximadament normals.
- Calcular la mida de la mostra per tal d'acotar l'error.
- Fer servir un paquet estadístic pel càlcul d'interval·ls de confiança.

### Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 9h

## TEMA 6 Contrastos d'hipòtesis

### Descripció:

- 6.1. Hipòtesis estadístiques.
- 6.2. Tipus d'errors.
- 6.3. Regions crítiques
- 6.4. Funció de potència
- 6.5. Proves per a poblacions normals.

### Objectius específics:

- Establir el problema de la decisió en termes precisos i aplicar-lo en poblacions normals, valorant els diferents riscos.
- Fer servir un paquet estadístic per contrastar hipòtesis.

### Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 9h

## TEMA 7 Regressió lineal

### Descripció:

- 7.1. El model de regressió.
- 7.2. Estimació dels paràmetres.
- 7.3. El contrast de regressió.
- 7.4. Anàlisi de residus.

### Objectius específics:

- Formular i interpretar des d'un punt de vista de modelització l'ajust lineal.
- Ser capaç de fer l'anàlisi de regressió amb l'ajut d'un paquet estadístic.

### Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 9h



## TEMA 8 Avaluacions

### Descripció:

Les avaluacions consisteixen actes d'avaluació mitjançant dos exàmens parcials presencials (amb un pes de 35% i 50% cadascun) i altres informes o tasques presentades (amb un pes total del 15%).

### Objectius específics:

En finalitzar cada avaluació l'estudiantat ha d'haver assolit de forma satisfactòria els objectius específics detallats en els continguts que hagin format part de les corresponents avaluacions.

### Activitats vinculades:

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 4h

## TEMA 9 Treball assistit per ordinador

### Descripció:

Durant el desenvolupament del curs es demanarà que l'estudiantat, ja sigui de forma autònoma com dirigida, faci ús d'un paquet de software estadístic amb la finalitat que l'utilitzin com a eina de càlcul i representació gràfica, amb l'objectiu d'assimilar millor determinats conceptes, i de resoldre determinats exercicis i problemes proposats.

Tot el programari està disponible a l'aula informàtica.

Els guions i llistes de problemes estan disponibles a ATENEA i/o servei de reprografia.

### Objectius específics:

Aquells detallats en els continguts que hagin format part de les corresponents activitats.

### Activitats vinculades:

**Dedicació:** 14h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació continuada consisteix en:

- 1er examen parcial: 35%
- 2on examen parcial: 50%
- Altres informes presentats al llarg del curs (tasques): 15%

La nota del primer parcial es podrà reconduir amb un examen de recuperació que es farà en la mateixa data i hora del segon parcial. Podrà presentar-se a aquesta prova qualsevol estudiant matriculat. La qualificació definitiva del primer parcial serà la màxima entre la nota del primer parcial i la de l'examen de recuperació.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5,0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

Requisits per accedir a la re-avaluació: qualificació final superior o igual a 2,0 però inferior a 5,0 durant el període d'impartició de la docència.

En cap cas es podrà accedir a la re-avaluació amb una qualificació final de No Presentat.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

Els exàmens parcials consisteixen en d'actes d'avaluació presencials. Els altres informes presentats consistiran en tasques que caldrà lliurar o realitzar-se en una data determinada. Els examens i els entregables formen part de l'avaluació continuada. Si no es realitza algun dels actes o activitats entregables, es considerarà qualificada amb zero.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Devore, Jay L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 7a ed. México: Cengage Learning, 2008. ISBN 978-970-686-831-2.
- Montgomery, Douglas C. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. 2a ed. México: Limusa, 2002. ISBN 9789681859152.
- Forcada, Santiago. Elements d'estadística [en línia]. 1a. Barcelona: Edicions UPC, 2007 [Consulta: 06/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36675>. ISBN 9788483019269.
- Rodríguez, L.J.; Tomeo, V.; Uña, I. Métodos estadísticos para ingeniería. Madrid: Garceta, 2011. ISBN 9788492812332.

### Complementària:

- Peña Sánchez de Rivera, Daniel. Regresión y diseño de experimentos. Madrid: Alianza, 2002. ISBN 8420686956.
- Canavos, George C. Probabilidad y Estadística: aplicaciones y métodos. México: McGraw-Hill, 1988. ISBN 9684518560.

## RECURSOS

---

### Material audiovisual:

- Apunts i presentacions disponibles a ATENEA

### Material informàtic:

- Programa Minitab amb llicència disponible pels alumnes.

### Altres recursos:

- Llistes d'exercicis de l'assignatura disponibles al campus virtual ATENEA.
- S. Forcada. Curs on-line per l'ús del software MINITAB per a la resolució de problemes.
- Temes de Probabilitat de l'Open University (video, V.519.2.Pro, disponible a la biblioteca).
- Taules estadístiques disponibles al campus virtual ATENEA.