

1.-Identificació de l'assignatura.

Nom de l'assignatura: Probabilitat

Codi: 28000

Nombre de crèdits: 7.5

2.-Objectius de l'assignatura.

La teoria de la probabilitat és un model matemàtic per l'atzar i pels esdeveniments aleatoris. Breiman, en el pròleg del seu excel·lent llibre "Probability", diu: "La Probabilitat té dues mans, amb la dreta utilitza les eines de teoria de la mesura per fer el treball rigorós; amb l'esquerra pensa probabilísticament i redueix els problemes a situacions de jocs, tirades de monedes o al moviment d'una partícula física".

Aquest és el primer curs de probabilitat que reben els estudiants de Matemàtiques. El seu objectiu és mostrar-los la riquesa de la teoria, que va, com descriu la frase de Breiman, des dels aspectes matemàtics més sofisticats a la més gran aplicabilitat, i ho farem combinant les dues mans. Començarem amb la fonamentació de la teoria i acabarem amb alguns dels seus grans resultats, com la llei forta dels grans nombres i el teorema central del límit.

Volem, com escriu Poincaré en el seu text "Calcul des Probabilités", contestar les preguntes i objeccions del professor Bertrand: Com ens atrevim a parlar de les lleis de l'atzar? No és l'atzar l'antítesi de tota llei?

3.-Continguts.

1. El Model Probabilístic.

Fenòmens aleatoris. Espais de probabilitat. Condicionament i independència. Fórmula de Bayes. Probabilitats en un espai finit o numerable. Breu idea sobre la construcció d'una mesura de probabilitat. Probabilitats en \mathbb{R} i funcions de distribució.

2. Variables i vectors aleatoris.

Definicions. Llei d'una variable aleatòria. Variables discretes i absolutament contínues. Algunes lleis importants i les seves propietats. Densitat de transformacions de variables. Vectors aleatoris. Variables independents. Distribucions condicionades.

3. Esperança matemàtica.

Introducció. Esperança de variables aleatòries simples i de variables no negatives. Integració respecte una probabilitat. Variables amb esperança finita. Càlcul d'esperances. Moments de variables aleatòries. Covariància. Funcions generatrius.

4. Successions de variables aleatòries.

Lemes de Borel-Cantelli. Covergència quasi segura, en probabilitat i en mitjana d'ordre p . Relacions entre elles.

5. **Convergència en llei i funcions característiques.**

Convergència feble de probabilitats. Convergència en llei de variables aleatòries. Funcions característiques.

6. **Lleis dels grans nombres.**

Lleis feble i forta dels grans nombres. Aplicacions.

7. **Teorema central del límit.**

Teorema central del límit de Lévy-Linderberg. Altres versions del teorema. Aplicacions.

4.-Temps que presumiblement ha de dedicar l'alumne.

Classes de teoria42 hores.
Classes de problemes.....28 hores.
Realització de proves parcials.....1 a 2 hores.
Realització d'examen final.....4 hores.

Estudi de teoria.....51.5 hores
Estudi de problemes.....60 hores.

TOTAL.....187.5 hores.

5.-Capacitats o destreses a adquirir.

L'alumne ha de dominar els conceptes bàsics de la teoria, entendre la idea de totes les demostracions, reproduir-ne les senzilles, i ser capaç de combinar i utilitzar els resultats fonamentals.

Ha de poder aplicar la teoria als problemes i situacions concretes treballats en la classe de pràctiques.

Ha de saber emprar els conceptes estudiats tant en el marc teòric com en l'aplicat.

6.-Requisits previs.

Anàlisi matemàtica I i II.

7.-Metodologia.

Per a la teoria tindrem dos textos bàsics, que seran seguits en un alt percentatge de continguts. També s'aniran deixant obertes qüestions per a ser pensades pels estudiants.

Pel que fa als problemes se'ls hi donarà setmanalment una llista prèvia a la sessió de pràctiques, dels quals alguns seran treballats a la classe, i se'ls encoratjarà a explicar-los publicament i discutir conjuntament les dificultats, i a resoldre'n el màxim nombre possible, tant de la llista com d'altres procedències.

8.-Avaluació.

La nota final serà calculada amb la següent fórmula

$$\text{NOTA FINAL} = \max \{ \text{nota examen final}, 0.8\text{nota examen final} + 0.2 \text{ notes del curs} \}$$

Les notes del curs consistiran en les notes obtingudes en dues o tres petites proves teòriques que no ocuparan més d'una tercera part de la classe, més la puntuació positiva que s'obtingui al sortir, fer i comentar correctament els problemes en la classe pràctica.

L'examen final constarà d'un 25 a 30% de teoria, i la resta seran problemes.

9.-Bibliografia.

Bàsica.

- Sanz, Marta, Probabilitats. Col.lecció UB 28. Edicions de la Universitat de Barcelona
- Jacod, J., and Protter, P., Probability Essencials. Springer. (també hi ha una edició en francès titulada L'essential en théorie des probabilités. Cassini)

Complementària.

- Chung, K.L., Teoria elemental de la probabilidad y de los procesos estocásticos. Reverté.
- DeGroot, M.H., Schervish, M., Probability and Statistics. Third Edition. Addison Wesley.
- Durrett, R., Probability. Theory and Examples. Second edition. Duxbury Press.
- Feller, W., Introducción a la teoría de las probabilidades y sus aplicaciones. Vol. I. Limusa.
- Williams, D., Probability with martingales. Cambridge University Press.

10.-Professorat.

Teoria: Josep Lluís Solé. Despatx C1/314. jllsole@mat.uab.es

Problemes: Josep Vives. Despatx C1/362. vives@mat.uab.es