

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. Probabilitats en $\mathbf{R}$.

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. Convergència 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.....4 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 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.

Seria convenient haver cursat 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 qüestions obertes 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. S'intentarà 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,

$$\text{NOTA FINAL} = \max \{ \text{nota examen final}, (0.75 \times \text{nota examen final}) + (0.25 \times \text{nota del curs}) \}$$

La nota del curs serà calculada a partir de les obtingudes en dos petits examens, en els quals es preguntarà teoria i problemes, més la puntuació positiva que tingueu al sortir, fer i comentar correctament alguns problemes proposats pel professor en la classe pràctica i en altres pels quals es demanarà la seva entrega.

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

9.-Bibliografia.

Bàsica.

- Sanz, M., Probabilitats. Col.lecció UB 28. Edicions de la Universitat de Barcelona
- Jacod, J., and Protter, P., Probability Essencials. Springer. (també existeix una edició en francès titulada L'essentiel en théorie des probabilités, publicada per 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.
- Gut, A., An intermediate course in Probability. Springer Verlag.
- Gut, A., Probability: A graduate course. Springer texts in Statistics.

- Julià, O., Marquez, D., Rovira, C., Sarrà, M., Probabilitats: Problemes i més problemas. Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona.
- Feller, W., Introducción a la teoría de las probabilidades y sus aplicaciones. Vol. I. Limusa.

10.-Professorat.

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

Problemes: Maria Jolis. Despatx C1/332. mjolis@mat.uab.es