

PROBABILITATS I MODELITZACIÓ ESTOCÀSTICA

GUIA DOCENT 2008/09

Grau en matemàtiques

1.- IDENTIFICACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Nom de l'assignatura: Probabilitats i modelització estocàstica

Codi:

Nombre de crèdits europeus: 8 ECTS

2.- OBJECTIUS DE L'ASSIGNATURA

La teoria de la probabilitat té el seu origen en les primeres formalitzacions de la noció d'atzar al segle XVII, que varen ser motivades per qüestions relatives als jocs. L'axiomàtica de Kolmogorov (1933) n' ha donat una base teòrica rigorosa i eficaç que es recolza en la teoria de la mesura, creada pocs anys abans. Les aplicacions del càlcul de probabilitats recorren pràcticament totes les ciències i la tecnologia, essent també la base teòrica de l'Estadística.

La teoria de la probabilitat és també una de les branques de la matemàtica amb més interaccions amb d'altres. Com a disciplina aplicada, que serveix per modelar i donar solucions a problemes reals, necessita de moltes eines provinents de les altres branques (principalment de l'anàlisi matemàtica, però també de la combinatòria, l'àlgebra lineal i d'altres). Alhora, les idees i els resultats de la teoria de la probabilitat també han trobat aplicació en altres parts de la matemàtica.

En aquesta assignatura incidirem tant en la teoria (desenvolupament del model matemàtic dels fenòmens aleatoris) com en la vessant més aplicada de modelització (trobar l'espai de probabilitat adequat) de problemes reals i la seva resolució mitjançant les tècniques apreses.

3.- CONTINGUTS

L'assignatura està estructurada en sis capítols que desenvolupem a continuació:

3.1 El model probabilístic

Fenòmens aleatoris. Espais de probabilitat. Condicionament i independència. Fórmula de Bayes. Probabilitats en un espai finit.

3.2 L'esquema de Bernoulli

Esquema de Bernoulli. Distribució binomial. Aproximacions normal i de Poisson per a la distribució binomial.

3.3 Variables i vectors aleatoris

Definicions. Llei d'una variable aleatòria. Funció de distribució. Variables discretes i absolutament contínues i les seves propietats. Densitat de transformacions de variables i vectors aleatoris. Variables aleatòries independents. Distribucions condicionades.

3.4 Esperança matemàtica

Introducció. Esperança de variables aleatòries simples i de variables no negatives. Integració respecte una probabilitat. Variables amb esperança finita. Càlcul d'esperances. Variàncies. Desigualtat de Tchebixev. Moments. Covariància i coeficient de correlació.

3.5 Convergència de variables aleatòries. Teoremes límit de la teoria de la probabilitat

Tipus de convergència de variables aleatòries. La Llei dels Grans Nombres. Funcions característiques. El Teorema Central del Límit.

3.6 Cadenes de Markov

Introducció. Probabilitats de transició. Matrius estocàstiques. Probabilitats de transició d'ordre superior. Cadenes de Markov amb espai d'estats finit. Distribució estacionària de cadenes regulars de Markov. Estats absorbents.

4.- DESTRESES A ADQUIRIR.

Destreses a adquirir i resultats de l'aprenentatge específics de la matèria:

1. Entendre el model probabilístic (com a model matemàtic per a una situació d'incertesa) .
2. Ser capaç de construir diferents models per a situacions senzilles.
3. Calcular probabilitats en diferents espais.
4. Reconèixer situacions reals en les que apareixen les distribucions probabilístiques més usuals.
5. Manejar variables aleatòries i conèixer la seva utilitat per a la modelització de fenòmens reals.
6. Conèixer els diferents tipus de convergència per a successions de variables aleatòries i les relacions entre elles.
7. Conèixer i ser capaç d'utilitzar els grans resultats de la *teoria de la probabilitat* que es presenten: la llei forta dels grans nombres i el teorema central del límit, sent conscient de la seva importància.

Destreses generals i específiques del grau de Matemàtiques que es treballen a aquesta assignatura:

1. Transmetre coneixements, procediments, resultats e idees matemàtiques.
2. Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics i saber-les adaptar per a obtenir altres resultats.
3. Reconèixer la presència de les matemàtiques a d'altres disciplines.
4. Formular hipòtesis i imaginar estratègies per confirmar-les o refutar-les.
5. Distingir, davant d'un problema, el que és substancial del que és purament ocasional o circumstancial.

5.- METODOLOGIA DE L'ENSENYAMENT.

Farem tres tipus d'activitats presencials: classes teòriques, classes de problemes i classes pràctiques.

A les classes de teoria el professor es dedicarà a l'exposició de matèria nova. A la plana web de l'assignatura hi haurà diferents materials per ajudar a la comprensió dels temes que s'exposaran a classe.

De forma periòdica el professor lliurarà uns fulls d'exercicis que els alumnes han de pensar, intentar resoldre i sobre els quals es treballarà a classe de problemes. Es pretén que a les classes de problemes els alumnes presentin a la pissarra els exercicis fets a casa, amb l'assistència del professor.

Es ben sabut que l'única manera d'aprendre matemàtiques es fent molts problemes. Per aquesta raó pensem que els alumnes han de dedicar un mínim de 5 hores a la setmana a la resolució de problemes d'aquesta assignatura i que aquest treball ha de ser tingut en compte a l'hora d'avaluar. Per aixó els alumnes rebran tres llistes de problemes que han de resoldre de **manera personal** i que hauran de lliurar la seva resolució per escrit una setmana després de la seva publicació.

A les classes pràctiques (7 sessions en total) es treballarà cada dia un tema diferent; la pràctica es començarà a treballar a l'aula i els alumnes han de finalitzar-la a casa. Tres d'elles (28/10, 25/11, 23/12) s'hauran de lliurar per escrit i seran avaluades individualment. La data límit de lliurament és el dimarts següent a les 13 hores

Els estudiants han de ser els responsables d'aprendre tot allò que consta a aquesta guia docent. Per aconseguir-ho recomanem que facin ús del seu dret a consultar personalment amb els professors qualsevol cosa relativa a l'assignatura, els seus continguts i la feina encarregada, dins de l'horari que es determini

Per agilitzar la comunicació entre estudiants i professor fora de les hores de classe, és imprescindible que els estudiants activin i utilitzin el correu electrònic institucional que la UAB els proporciona. També s'usaran les eines que s'estimin oportunes del Campus Virtual de la UAB.

6.- SISTEMA D'AVUACIÓ.

Un 30% de l'assignatura s'avaluarà de manera continuada mentre que el 70% restant es podrà recuperar al mes de juliol.

Avaluació continuada:

- Lliurament de tres pràctiques, que suposarà cadascuna d'elles el 5% de la nota.
- Lliurament de tres llistes de problemes (si es considera convenient, es faran entrevistes personals amb cada estudiant), que proporcionarà el 15% de la nota.

Avaluació recuperable:

- Una prova parcial (20/11) que comptarà un 10%.
- L'examen final, 60%.

En l'avaluació de les pràctiques i de les llistes de problemes lliurades, es valorarà la presentació de les idees i dels resultats i s'insisteix en que la seva elaboració sigui estrictament individual.

7.- TEMPS QUE HA DE DEDICAR L'ALUMNE PER TAL DE SUPERAR L'ASSIGNATURA.

En la següent taula hi ha comptades les hores que pensem que els alumnes necessiten per a poder superar l'assignatura. Clarament no tots els alumnes tenen la mateixa facilitat ni la mateixa preparació. Per tant pensem amb un alumne mitjà. El que és molt important és que la dedicació sigui constant al llarg del semestre.

Descripció	Hores
Classes presencials	60
Pràctiques de modelització	30
Preparació de problemes per lliurar	30
Estudi i pensar problemes	40
Preparació examen parcial	10
Preparació examen final	20
Realització examen final	4
Consultes als despatxos del professors	6
TOTAL	200

Els alumnes que per les raons que siguin no puguin venir a classe hauran de dedicar les 60 hores corresponents a les classes presencials a estudiar pel seu compte.

Donat que cada crèdit europeu és equivalent a 25 hores de treball per part de l'estudiant i que aquesta assignatura té 8 crèdits, veiem que la càrrega total (200 hores) és la correcta.

7.- BIBLIOGRAFIA.

“**Probabilitats**”. Marta Sanz i Solé. *Edicions Universitat de Barcelona, 1999.*

“**Probabilitats: Problemes i més problemes**”. Olga Julià i altres. *Publicacions i edicions Universitat de Barcelona, 2005.*

“**Probability essentials**”. Jean Jacod, Philippe Protter. *Universitext. Springer-Verlag, Berlin, 2003.*

“**Teoría elemental de la probabilidad y de los procesos estocásticos**”. Kai Lai Chung. *Edit. Revert., Barcelona, 1983.*

“**Probabilidad y Estadística**”. M. H. DeGroot. *Addison Wesley Iberoamericana, Mexico, 1988.*

“**Introducción a la teoría de las probabilidades y sus aplicaciones, Vol. 1**”. William Feller. *Limusa, México, 1978.*

“**Teoría de las Probabilidades**”. Boris Gnedenko. *Rubiños, Madrid, 1995.*

“**Estadística matemática con aplicaciones**”, W. Mendenhall, D.D. Wackerly, R.L. Scheaffer. *Grupo Editorial Iberoamericana, México, 1994.*

8.- PROFESSORAT.

- Maria Jolis. (Teoria i Problemes) Despatx C1/332, Facultat de Ciències. mjolis@mat.uab.cat. Telèfon: 935813094. **Hores de consulta:** dilluns i dimarts de 8:30 a 9:30 i qualsevol dia amb horari a convenir demanant prèviament hora via el correu electrònic.
- Josep Lluís Solé (Pràctiques). Despatx C1/314, Facultat de Ciències. jlsole@mat.uab.cat . Telèfon: 935812911.