

Probabilitat i modelització estocàstica

2015/2016

Codi: 100104

Crèdits: 8

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Matemàtiques	OB	3	1

Professor de contacte

Nom: Aureli Alabert Romero

Correu electrònic: Aureli.Alabert@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Equip docent

Josep Solé Clivillés

Carles Barril Basil

Prerequisits

Càlcul en diverses variables i optimització

Anàlisi matemàtica

Objectius

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 la resta. 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...). 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.

Competències

- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
- Formular hipòtesis i imaginar estratègies per confirmar-les o refutar-les.
- Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics i saber-les adaptar per obtenir altres resultats

- Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Reconèixer la presència de les Matemàtiques en altres disciplines

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
2. Calcular probabilitats en diferents espais.
3. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
4. Que els estudiants hagin desenvolupat les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
5. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
6. Reconèixer situacions reals en les quals apareixen les distribucions probabilístiques més usuals.
7. Utilitzar el concepte d'independència i aplicar en casos senzills el teorema central del límit.
8. Utilitzar variables aleatòries i conèixer la seva utilitat per a la modelització de fenòmens reals

Continguts

1. El model probabilístic

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

2. Variables aleatòries

- Definicions.
- Llei d'una variable aleatòria.
- Funció de distribució.
- Variables discretes i absolutament contínues.
- Les variables aleatòries més importants.
- Transformacions de variables aleatòries.

3. Vectors aleatoris

- Definicions.
- Llei d'una variable aleatòria.
- Funció de distribució.
- Variables discretes i absolutament contínues.
- Les variables aleatòries més importants.
- Transformacions de variables aleatòries.

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 Txeixev.
- Moments.
- Covariància i coeficient de correlació.

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

- Tipus de convergència de variables aleatòries.
- Les Lleis dels Grans Nombres.
- Funcions característiques.
- El teorema central del límit.

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.

Metodologia

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 això els alumnes rebran 3 problemes al llarg del curs que hauran de resoldre de **manera personal** i lliurar al professor.

A les classes pràctiques (3 sessions) es treballarà cada dia un tema diferent; les sessions es faran en un aula d'informàtica o en un aula normal, depenent del tema. L'assistència a les sessions de pràctiques és obligatòria.

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.

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

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classe de teoria	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Classes de problemes	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Tipus: Supervisades			
Sessions pràctiques	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Tipus: Autònomes			
Estudi personal	118	4,72	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Avaluació

Avaluació continuada:

- Assistència i lliurament de tres pràctiques: 10% de la nota.
- Dos examens parcials, amb un pes del 45% cadascun.

Examen de recuperació: Valdrà un 90% i es podrà millorar la nota dels parcials.

Presentats i No presentats: Els estudiants que s'hagin presentat almenys al 50% de la matèria seran qualificats al final de curs.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada	100%	12	0,48	
Examen de recuperació	90%	4	0,16	

Bibliografia

Xavier Bardina. *Càlcul de Probabilitats*. Servei de Publicacions UAB, 2004.

Marta Sanz-Solé . *Probabilitats*. Edicions Universitat de Barcelona, 1999.

Olga Julià, David Márquez, Carles Rovira i Mònica Sarrà. *Probabilitats: Problemes i més problemes*. Publicacions i edicions Universitat de Barcelona, 2005.

Aureli Alabert. *Mesura i Probabilitat (2a ed.)*. Servei de Publicacions UAB, 1997.