

Titulació	Tipus	Curs
Matemàtiques	OP	4

Professor/a de contacte

Nom : Rosario Delgado De la Torre

Correu electrònic : rosario.delgado@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Com a requisits generals, per a poder seguir l'assignatura, cal un bon coneixement a nivell pràctic d'anàlisi, àlgebra lineal i càlcul o, més concretament, de matrius, integració i sèries. Com a requisits més específics és necessari haver cursat prèviament el curs de Probabilitat i Modelització Estocàstica de tercer curs.

Objectius

L'objectiu d'aquesta assignatura és, d'una banda, introduir l'alumne en la part de la teoria de la probabilitat anomenada teoria dels processos estocàstics, que té per objecte d'estudi els fenòmens aleatoris que evolucionen en el temps o en l'espai. Veurem les generalitats bàsiques d'aquests models i estudiarem alguns models concrets.

S'estudiaran amb detall les cadenes de Markov a temps discret, en general i, com a exemple principal, el cas del passeig aleatori. Veurem també les cadenes de Markov a temps continu com, per exemple, el procés de Poisson o els processos de naixement i mort. Finalment introduïrem també el moviment Brownià.

Resultats d'aprenentatge

1. Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació.
2. 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.
3. Que els estudiants puguin transmetre informació idees, problemes i solucions a un públic tan especialitzat com no especialitzat
4. Que els estudiants hagin desenvolupat les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
5. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
6. Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
7. Idear demostracions de resultats matemàtics de l'àrea de probabilitat i estadística

Continguts

1. Introducció als processos estocàstics.
2. Cadenes de Markov a temps discret.
3. Processos de naixement i mort.
4. Sistemes de Cues.
5. El moviment Brownià.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Classes de teoria	28	1,12	1, 2, 6, 7
Classes de problemes	13	0,52	1, 2, 4, 5, 6, 7
Preparació d'exàmens	20	0,8	1, 2, 7
Estudi de la teoria i resolució de problemes	65	2,6	1, 2, 4, 5, 6, 7
Seminaris	6	0,24	2, 4, 5, 6, 7

Aquesta assignatura és quadrimestral i consta de dues hores de teoria i una hora de problemes a la setmana de classe presencial. A més a més hi haurà tres sessions de seminaris de dues hores.

La introducció de coneixements teòrics a la classe de teoria és fonamental per tal que l'alumne pugui entendre i assolir els fonaments de la teoria dels processos estocàstics que s'introdueixen en aquesta assignatura. El coneixement de les nocions introduïdes a teoria, dels enuncisats de les proposicions i teoremes, així com dels exemples d'aplicació, són imprescindibles per tal que l'alumne pugui, a la classe de problemes, resoldre les qüestions plantejades mitjançant una metodologia semblant. Es treballarà l'estructura definició-teorema-demostració-aplicació, ja que és la manera que l'alumne pugui entendre i seguir els raonaments de la teoria matemàtica que s'està explicant, a la vegada que pugui veure i entendre quin paper juguen els diferents elements de què es disposa en les demostracions de nous fets matemàtics, així com les hipòtesis que es necessita imposar. Naturalment, s'intenta estimular l'esperit crític davant qualsevol afirmació matemàtica, així com la intuïció de l'adequació dels diferents models matemàtics utilitzats a les situacions reals més diverses (físiques, biològiques, d'economia,...), gràcies a la realització de problemes aplicats a diferents àrees, on la modelització hi juga un paper molt important.

A les classes de problemes es resoldran problemes tant de caire més teòric com pràctics.

D'altra banda, en les sessions de seminaris es faran pràctiques amb el programari lliure R (RStudio) per a simular alguns dels processos introduïts a teoria. La simulació és molt útil ja que permet explorar el comportament d'un sistema quan l'anàlisi exacta és difícil, quan volem verificar resultats teòrics o quan volem desenvolupar intuïció.

Ús de la IA: Per a aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA)

exclusivament en tasques de suport, com la cerca bibliogràfica o d'informació, la correcció de textos o les

traduccions. L'estudiant haurà d'identificar clarament, si s'escau, quines parts dels lliuraments han estat generades amb ajuda aquesta tecnologia,

especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de

l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA en aquesta activitat avaluable es considerarà falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Control (PAC1)	35%	4	0,16	2, 3, 4, 6, 7
Examen	50%	4	0,16	2, 4, 6, 7
Examen de recuperació	85%	4	0,16	1, 2, 4, 5, 6, 7
Lliuraments de problemes i/o exercicis pràctics (PAC2)	15%	6	0,24	1, 2, 4, 5, 6, 7

L'avaluació de l'assignatura es basarà en aquestes evidències (els percentatges són el pes de cadascuna en la nota final):

- PAC1 (control de teoria/problemes, a mig quadrimestre): 35%
- PAC2 (lliuraments de problemes i/o exercicis pràctics, a l'aula): 15%
- Examen (de teoria/problemes, en acabar el quadrimestre): 50%

Si la nota d'alguna d'aquestes evidències no arriba a 3.5 sobre 10, es considerarà que és 0 en el càlcul de la nota final.

Si la nota final no arriba a 5 (sobre 10), i només en aquest cas, l'alumne es pot presentar a l'Examen de recuperació, que pesa

un 85% de la nota final. L'altre 15% és la nota del PAC2, que no és recuperable.

Avaluació única

L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar una prova final que consistirà en un examen de teoria, problemes i pràctiques amb R.

Bibliografia

- An excursion into Markov chains. X. Bardina and M. Ferrante. Springer, *to appear*.
- Introduction to Probability Models. Sheldon M. Ross. 2024 (Thirteenth edition). Exemplars disponibles a la biblioteca de Ciència i Tecnologia.
- Introduction to Stochastic Processes. Gregory F. Lawler. 2006 (Second Edition). Disponible en línia a les biblioteques de la UAB.
- Adventures in Stochastic Processes. Sidney I. Resnick. 1992. Exemplars disponibles a la biblioteca de Ciència i Tecnologia.
- Simulation. Sheldon M. Ross. 2023 (Sixth edition). Disponible en línia a les biblioteques de la UAB.

Programari

RStudio

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.
A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	1	Català	primer quadrimestre	tarda