

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	36419
Nom	Models bayesians
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1400 - Grau Eng.Informàtica	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	4	Primer quadrimestre
1406 - Grau en Ciència de Dades	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1400 - Grau Eng.Informàtica	16 - Matèria Optativa	Optativa
1406 - Grau en Ciència de Dades	6 - Models estadístics	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
MARTINEZ BENEITO, MIGUEL ÀNGEL	130 - Estadística i Investigació Operativa

RESUM

L'assignatura Models bayesians pretén aportar els coneixements necessaris per a abordar la inferència i predicció en models estadístics des de la metodologia bayesiana. S'utilitzaran les eines de la probabilitat (destacant com a eix central el Teorema de Bayes) per a dur a terme el procés inferencial i predictiu però incloent ara el coneixement previ que es tinga sobre el problema. Es particularitzarà tot aquest procés d'aprenentatge bayesià en models coneguts i es presentarà el funcionament darrere dels models més complexos com les xarxes bayesianes i, més en general, els models gràfics probabilístics. Per als models complexos s'introduiran mètodes numèrics per a aproximar les distribucions a posteriori.



CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Per a un correcte seguiment de l'assignatura serà imprescindible l'haver assimilat tot l'après en els cursos previs en les assignatures de probabilitat i simulació, Inferència estadística i models lineals

COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)

1400 - Grau Eng.Informàtica

- C3 - Capacitat per conèixer i desenvolupar tècniques d'aprenentatge computacional i dissenyar i implementar aplicacions i sistemes que les utilitzen, incloent-hi les dedicades a extracció automàtica d'informació i de coneixement a partir de grans volums de dades.

1406 - Grau en Ciència de Dades

- (CG01) Coneixement de matèries bàsiques i tecnologies, que li capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, així com que li dote d'una gran versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.
- (CG03) Capacitat per a la realització de models, càlculs, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en l'àmbit específic de la Ciència de Dades.
- (CG05) Capacitat d'anàlisi i síntesi, en l'elaboració d'informes i defensa d'idees.
- (CT03) Habilitat per defensar el seu treball amb rigor i arguments, exposant-ho de forma adequada i precisa, recolzant-se en els mitjans necessaris.
- (CE09) Conèixer i aplicar de forma metodològica els conceptes i tècniques de probabilitat i estadística necessaris per a l'extracció de coneixement útil a partir de l'anàlisi de dades.
- (CE15) Capacitat per modelitzar i analitzar la incertesa en estudis basats en dades així com saber interpretar i contextualitzar els resultats obtinguts.
- (CB5) Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

Aprendre els elements bàsics de l'aprenentatge estadístic bayesià.



Entendre la potència del concepte bayesià de probabilitat.

Combinar informació experta i experimental en processos inferencials bàsics.

Saber treballar en entorns inferencials i predictius.

Conèixer el concepte de model gràfic probabilístic.

Calcular probabilitats conjuntes mitjançant una xarxa bayesiana.

Conèixer els algorismes d'inferència dels models gràfics probabilístics.

(Competències: C3, CG01, CG03, CE09, CE15, CB5).

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Elements de l'Estadística Bayesiana

Probabilitat, concepció matemàtica

Variables aleatòries i simulació

Teorema de Bayes

2. Inferència i Predicció Baiesiana

L'estadística des de la perspectiva baiesiana

La informació de la versemblança

Distribucions prèvies

Distribucions a posteriori

Distribucions predictives

Estimació i predicció: puntual, per intervals i contrastes

Inferència baiesiana en models normals

3. Modelització Baiesiana Avançada

Motivació a la inferència basada en simulació

Simulació de Monte Carlo mitjançant cadenes de Markov

Anàlisi de la convergència en MCMC

Simulació MCMC amb JAGS

Inferència bayesiana en models lineals i GLM

Models Jeràrquics Baiesians



4. Xarxes Baiesianes

Xarxes baiesianes i models gràfics, el concepte.

Càlculs analítics en una xarxa baiesiana (simple).

Abordatge computacional de xarxes baiesianes més complexes.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	32,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	8,00	100
Elaboració de treballs en grup	5,00	0
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Lectures de material complementari	10,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
Preparació de classes de teoria	15,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	10,00	0
Resolució de casos pràctics	10,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

MD1 - Activitats teòriques. Desenvolupament expositiu de la matèria amb la participació de l'alumnat en la resolució de qüestions puntuals. Realització de qüestionaris individuals d'avaluació (Competències: GC01, CG03, CE09, CE15, CB5, C3).

MD2 - Activitats pràctiques. Aprenentatge mitjançant resolució de problemes, exercicis i casos d'estudi a través dels quals s'adquireixen competències sobre els diferents aspectes de la matèria (Competències: GC01, CG03, CE09, CE15, CB5, C3).

MD4 - Treballs en laboratori i/o aula ordenador. Aprenentatge mitjançant la realització d'activitats desenvolupades de manera individual o en grups reduïts i dutes a terme en laboratoris i/o aules d'ordinador (Competències: GC01, CG03, CG05, CT01, CT03, CE09, CE15, CB5, C3).



AVALUACIÓ

SE1 – Prova objectiva, consistent en un o diversos exàmens que consten tant de qüestions teoricopràctiques com de problemes, suposarà un 50% de la nota. (Competències: GC01, CG03, CE09, CE15, CB5, C3)

SE2 – Avaluació de les activitats pràctiques a partir de l'elaboració de treballs/memòries i/o exposicions orals. Suposarà el 30% de la nota, de la qual el 10% es correspon amb l'avaluació d'una memòria en pdf de les qüestions abordades en les sessions de laboratori i un 20% amb l'avaluació d'activitats, individuals, lliurables al final de cadascuna de les sessions de laboratori. (Competències: GC01, CG03, CG05, CT01, CT03, CE09, CE15, CB5, C3)

SE3 - Avaluació contínua de cada alumne, basada en la participació i grau d'implicació de l'alumne en el procés d'ensenyament-aprenentatge, tenint en compte l'assistència regular a les activitats presencials previstes i la resolució de qüestions i problemes proposats periòdicament. Suposarà el 20% de la nota final. (Competències: GC01, CG03, CG05, CT01, CT03, CE09, CE15, CB5, C3)

Farà falta traure un 5 en cada part per a poder fer una mitjana de i més d'un 5 com a nota mitjana per a superar l'assignatura.

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà pel que s'estableix en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters: https://www.uv.es/graus/normatives/2017_108_reglament_avaluacio_qualificacio.pdf

REFERÈNCIES

Bàsiques

- John K. Kruschke (2011). Doing Bayesian Data Analysis: A Tutorial with R and BUGS. Academic press Elsevier.
- I. Ntzoufras (2011). Bayesian Modeling Using WinBUGS. John Wiley & Sons.
- A. Gelman, J. B. Carlin, H. S. Stern, D. B. Dunson, A. Vehtari, D. B. Rubin (2013) Bayesian Data Analysis (3rd Ed.). CRC

Complementàries

- T. M. Donovan y R. M. Mickey (2019) Bayesian Statistics for Beginners. Oxford University Press
- S. K. Ghosh y B. J. Reich (2019). Bayesian statistical methods. Chapman & Hall; CRC
- D. Barber (2012). Bayesian Reasoning and Machine Learning. Cambridge University Press.