Guia docent
270959 - ASM - Modelització Estadística Avançada

Última modificació: 07/07/2026

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA DE DADES (Pla 2021). (Assignatura optativa).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE ANTONIO SÁNCHEZ ESPIGARES - XAVIER PUIG ORIOL

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

No especificades

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CE10. Identificar els mètodes d'aprenentatge automàtic i modelització estadística a utilitzar per resoldre un problema específic de ciència de dades, i aplicar-los de forma rigorosa
CE12. Aplicar la ciència de dades en projectes multidisciplinaris per resoldre problemes en dominis nous o poc coneguts per la ciència de dades i que siguin econòmicament viables, socialment acceptables, i d'acord amb la legalitat vigent
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades
CE6. Dissenyar el procés de Ciència de Dades i aplicar metodologies científiques per a obtenir conclusions sobre poblacions i prendre decisions en conseqüència, a partir de dades estructurades o no estructurades i potencialment emmagatzemades en formats heterogenis.
CE9. Aplicar mètodes adequats per a l'anàlisi d'altres tipus de formats, com ara processos i grafs, dins l'àmbit de ciència de dades

Genèriques:
CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

Transversals:
CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Bàsiques:
CB10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incomplerta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

Hi ha una sessió setmanal de 3 hores. Les 2 primeres hores es dediquen a la presentació, per part del professor, dels continguts teòrics de l'assignatura. L'última hora es dedica a posar en pràctica aquests continguts: cada alumne té a classe el seu ordinador portàtil i realitza les tasques que el professor proposa.

Cada sessió finalitza amb la proposta d'una feina als alumnes que han de lliurar resolta la següent sessió.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1.Estadística Bayesiana
2.Sèries Temporals

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00
Hores grup gran	54,0	36.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Anàlisi de Dades Bayesiana

Descripció:
1. Model Bayesià. El model estadístic. La funció de versemblança. El model Bayesià

2. Inferència Bayesiana. Estimació puntual i per interval. Test d'hipòtesi

3. Computació Bayesiana. Simulació de Markov Chain Montecarlo. Monitoritzar la convergència

4. Models jeràrquics

5. Validant i denfinint el model

Sèries Temporals

Descripció:
1. Metodologia Box-Jenkins (models ARIMA) per a la predicció

2. Extensions: tractament d'atípics, efectes de calendari i anàlisi d'intervenció

3. Models d'Espai d'Estat i Filtre de Kalman. Aplicacions

ACTIVITATS

Presentació del Tema 1 (Models Bayesians) a classe

Descripció:
Presentació del Tema 1 (Models Bayesians) a classe

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents
CE6. Dissenyar el procés de Ciència de Dades i aplicar metodologies científiques per a obtenir conclusions sobre poblacions i prendre decisions en conseqüència, a partir de dades estructurades o no estructurades i potencialment emmagatzemades en formats heterogenis.
CE10. Identificar els mètodes d'aprenentatge automàtic i modelització estadística a utilitzar per resoldre un problema específic de ciència de dades, i aplicar-los de forma rigorosa
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades
CE9. Aplicar mètodes adequats per a l'anàlisi d'altres tipus de formats, com ara processos i grafs, dins l'àmbit de ciència de dades
CE12. Aplicar la ciència de dades en projectes multidisciplinaris per resoldre problemes en dominis nous o poc coneguts per la ciència de dades i que siguin econòmicament viables, socialment acceptables, i d'acord amb la legalitat vigent
CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incomplerta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
CB10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

Dedicació: 75h
Grup gran/Teoria: 22h 30m
Aprenentatge autònom: 52h 30m

Presentació del tema 2 (Sèries Temporals) a classe

Descripció:
Presentació del tema 2 (Sèries Temporals) a classe

Objectius específics:
2

Competències relacionades:
CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents
CE6. Dissenyar el procés de Ciència de Dades i aplicar metodologies científiques per a obtenir conclusions sobre poblacions i prendre decisions en conseqüència, a partir de dades estructurades o no estructurades i potencialment emmagatzemades en formats heterogenis.
CE10. Identificar els mètodes d'aprenentatge automàtic i modelització estadística a utilitzar per resoldre un problema específic de ciència de dades, i aplicar-los de forma rigorosa
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades
CE9. Aplicar mètodes adequats per a l'anàlisi d'altres tipus de formats, com ara processos i grafs, dins l'àmbit de ciència de dades
CE12. Aplicar la ciència de dades en projectes multidisciplinaris per resoldre problemes en dominis nous o poc coneguts per la ciència de dades i que siguin econòmicament viables, socialment acceptables, i d'acord amb la legalitat vigent
CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incomplerta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
CB10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

Dedicació: 75h
Grup gran/Teoria: 22h 30m
Aprenentatge autònom: 52h 30m

Examen Parcial

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents
CE10. Identificar els mètodes d'aprenentatge automàtic i modelització estadística a utilitzar per resoldre un problema específic de ciència de dades, i aplicar-los de forma rigorosa
CE6. Dissenyar el procés de Ciència de Dades i aplicar metodologies científiques per a obtenir conclusions sobre poblacions i prendre decisions en conseqüència, a partir de dades estructurades o no estructurades i potencialment emmagatzemades en formats heterogenis.
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades
CE9. Aplicar mètodes adequats per a l'anàlisi d'altres tipus de formats, com ara processos i grafs, dins l'àmbit de ciència de dades
CE12. Aplicar la ciència de dades en projectes multidisciplinaris per resoldre problemes en dominis nous o poc coneguts per la ciència de dades i que siguin econòmicament viables, socialment acceptables, i d'acord amb la legalitat vigent
CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incomplerta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
CB10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

Dedicació: 2h
Activitats dirigides: 2h

Examen Final

Objectius específics:
2

Competències relacionades:
CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents
CE10. Identificar els mètodes d'aprenentatge automàtic i modelització estadística a utilitzar per resoldre un problema específic de ciència de dades, i aplicar-los de forma rigorosa
CE6. Dissenyar el procés de Ciència de Dades i aplicar metodologies científiques per a obtenir conclusions sobre poblacions i prendre decisions en conseqüència, a partir de dades estructurades o no estructurades i potencialment emmagatzemades en formats heterogenis.
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades
CE9. Aplicar mètodes adequats per a l'anàlisi d'altres tipus de formats, com ara processos i grafs, dins l'àmbit de ciència de dades
CE12. Aplicar la ciència de dades en projectes multidisciplinaris per resoldre problemes en dominis nous o poc coneguts per la ciència de dades i que siguin econòmicament viables, socialment acceptables, i d'acord amb la legalitat vigent
CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incomplerta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contexts més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
CB10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

Dedicació: 3h
Activitats dirigides: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

S'assignaran tasques per fer a casa. La nota de les tasques valdrà el 50% de la nota final.

Hi haurà un examen de la primera part de l'assignatura, fet a la setmana de parcials (tema 1), i un altre examen de la segona part (tema 2) fet com examen final, tots dos amb un pes del 25%.

Nota del curs = 0.5 * Nota Tasques + 0.25 * Nota Examen 1a part + 0.25 * Nota Examen 2a part

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Bolstad, William M. Introduction to Bayesian statistics. 2nd ed. Hoboken, N.J: John Wiley, 2007. ISBN 9780470141151.
- Gelman, Andrew. Bayesian data analysis. 3rd. ed. Boca Raton, Fl: Chapman & Hall, cop. 2014. ISBN 9781439840955.
- Kruschke, John K. Doing Bayesian data analysis : a tutorial with R, JAGS, and Stan. 2nd ed. Amsterdam: Academic Press, cop. 2015. ISBN 9780124058880.
- Shumway, Robert H; Stoffer, David S. Time series analysis and its applications : with R examples. Fourth edition. New York: Springer, [2017]. ISBN 9783319524511.
- Box, George E. P. Time series analysis : forecasting and control. 5th ed. Hoboken N.J: Wiley, cop. 2016. ISBN 9781118675021.
- Harris, Richard I. D; Sollis, Robert. Applied time series modelling and forecasting. Chichester, West Sussex, England ; Hoboken, NJ: J. Wiley, cop. 2003. ISBN 0470844434.
- Peña, Daniel. Análisis de series temporales. 2a ed. Madrid: Alianza, cop. 2010. ISBN 9788420669458.
- Cryer, Jonathan D; Chan, Kung-Sik. Time series analysis : with applications in R. 2nd ed. New York: Springer, cop. 2008. ISBN 9780387759586.
- Nielsen, A. Practical time series analysis: prediction with statistics and machine learning. 1st ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Incorporated, 2019. ISBN 9781492041627.