

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

Codi	36519
Nom	Predicció amb dades temporals
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1332 - Grau en Intel·ligència i Analítica de Negocis/BIA	Facultat d'Economia	2	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1332 - Grau en Intel·ligència i Analítica de Negocis/BIA	24 - Eines i Tècniques d'Anàlisi de Dades	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
ARRIBAS FERNANDEZ, IVAN	10 - Anàlisi Econòmica

RESUM

Predicció amb Dades Temporals és una assignatura de formació bàsica adscrita a les àrees de Mètodes Quantitatius per a l'Economia i l'Empresa i Fonaments de l'Anàlisi Econòmica que s'imparteix en el segon semestre del segon curs del Grau d'INTEL·LIGÈNCIA I ANALÍTICA DE NEGOCIS amb una càrrega lectiva total de 6 crèdits ECTS.

L'objectiu general és la formació de professionals capacitats per a aplicar els mètodes per a analitzar, descriure, avaluar i especialment efectuar previsions sobre sèries de dades que evolucionen en el temps, això és, els models de Sèries Temporals.

En particular, l'alumne haurà de donar resposta a problemes reals complexos, elaborant hipòtesis, construint models, aplicant tècniques d'anàlisi estadística i tot això amb l'objectiu últim d'elaborar prediccions i conèixer la seua qualitat com a eina d'ajuda la presa de decisions.



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

L'assignatura no té pròpiament cap requeriment previ. No obstant això, s'assumeix que per a cursar aquesta assignatura amb èxit l'estudiant té un nivell de matemàtiques bàsic (els coneixements que corresponen a primer i segon de batxillerat en la branca de ciències o ciències socials) i està familiaritzat amb els continguts de les matèries "Anàlisi Exploràtoria de Dades" i "Atzar, Incertesa i Inferència" cursades en primer, i amb "Predicció amb Dades Transversals" cursada en el primer semestre de segon curs.

COMPETÈNCIES

1332 - Grau en Intel·ligència i Analítica de Negocis/BIA

- Que els estudiants hagen demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé descansa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants sàpien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'indole social, científica o ètica.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Coneixement de matèries bàsiques que capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i que li dote de versatilitat per a adaptar-se a noves situacions en els àmbits acadèmic i professional.
- Capacitat per a resoldre problemes, i per a comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica, igualitària i professional de l'activitat de la Intel·ligència i Analítica de Negocis.
- Conèixer i saber utilitzar adequadament els diferents mètodes quantitatius i qualitatius apropiats per a raonar analíticament, avaluar resultats i predir magnituds econòmiques i financeres.



- Capacitat per a aplicar mètodes analítics i matemàtics per a l'anàlisi dels problemes econòmics i empresarials.
- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per a analitzar i buscar informació provinent de fonts diverses.
- Capacitat d'aprenentatge autònom.
- Capacitat per a utilitzar les TIC, tant en l'àmbit d'estudi com en el desenvolupament professional.
- Capacitat per a definir, resoldre i exposar de forma sistèmica problemes complexos.
- Capacitat per a treballar en equip, amb el compromís per la qualitat, l'ètica, la igualtat entre persones i la responsabilitat social.
- Aplicar mètodes i tècniques d'anàlisis, síntesis i representació gràfica mitjançant programes informàtics.
- Reorganitzar i reestructurar variables i bases de dades.
- Manejar i distingir els conceptes d'univers, població, mostra, paràmetres i estimadors en problemes reals.
- Utilitzar programari per a resoldre problemes amb incertesa.
- Distingir entre els enfocaments explicatiu i predictiu en l'anàlisi de dades i en els negocis.
- Predir utilitzant programari adequat al maneig de sèries temporals.
- Aplicar, utilitzant programari, tècniques d'aprenentatge automàtic (maching learning) supervisat.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

- Saber aplicar diferents mètodes i tècniques d'anàlisis de dades temporals mitjançant programes informàtics.
- Conèixer les diferències entre els mètodes de predicció a llarg i a curt i mitjà termini.
- Conèixer i diferències els components d'una sèrie temporal.
- Aprendre a extraure els components no observats de sèries temporals, a interpretar-los i a realitzar projeccions d'aquests.
- Conèixer les bases teòriques de la modelització ARIMA i la seua aplicació mitjançant programari informàtic.
- Saber realitzar prediccions de variables temporals econòmiques.
- Conèixer com incorporar les variacions de calendari en els models predictius. Aprendre a valorar la capacitat predictiva dels mètodes segons l'horitzó de predicció.
- Conèixer les diferències entre els diferents tipus d'aprenentatge automàtic. Saber utilitzar el programari per a la implementació de models d'aprenentatge automàtic.
- Conèixer les potencialitats i febleses de les diferents tècniques de predicció en aprenentatge automàtica, així com, la seua aplicació a diversos problemes de negocis.
- Conèixer els problemes de la sobre-parametrització i el paper dels conjunts d'entrenament i comprovació. Saber resoldre problemes de negocis utilitzant metodologies d'aprenentatge automàtic.
- Conèixer com funciona un sistema de recomanació.
- Aplicar les tècniques d'aprenentatge automàtic a problemes de negoci.



DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció

Les previsions
Mètodes de previsió
Què farem i què no farem en aquest curs?

2. Definició i components

Sèries Temporals
Components d'una sèrie temporal i la seua combinació
Manipulació d'una sèrie
Descomposició d'una sèrie

3. Mètodes senzills de predicció.

Introducció
Criteris de qualitat
Mètodes senzills de predicció
Avaluació de les prediccions

4. Mètodes de mitjanes mòbils

Introducció
Mitjana mòbil simple per a sèries sense tendència (ni estacionalitat)

5. Mètodes d'allisat exponencial

Introducció
Components d'una sèrie en el context de l'allisat exponencial
Casos possibles
Allisat exponencial simple (N, N)
Allisat exponencial de Holt (A, N)
Allisat exponencial amb pendent esmorteïda (*Ad, N)
Allisat de Holt-Winters additiu (A, A) i multiplicador (A, M)
Exemple amb transformació logarítmica
Casos generals d'allisat exponencial

**6. Processos ARIMA**

Introducció

Procés estocàstic

Transformacions d'una sèrie

Funció d'autocorrelació

Processos ARIMA

Aproximació de Box-Jenkins

7. Models ARIMA amb estacionalitat

Introducció

Processos ARIMA amb estacionalitat

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en aula informàtica	45,00	100
Classes de teoria	15,00	100
Elaboració de treballs en grup	15,00	0
Estudi i treball autònom	30,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	30,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura fonamentalment entorn de les sessions teòriques i pràctiques diferenciades, sent les teòriques d'1 hora a la setmana (25%) i les pràctiques de 3 hores a la setmana (75%). La metodologia, per tant, emfatitza els aspectes més pràctics i computacionals de l'assignatura.

- Temps de teòrica: es plantejaran conceptes nuclears de cada tema, de manera precisa i rigorosa, en llenguatge natural, gràfic i formal.
- Temps de pràctica: a partir del codi R i dels fitxers de dades proporcionats, es practicaràn els conceptes teòrics vistos i s'aprendrà el maneig de R per a l'anàlisi de sèries temporals

Per a la correcta marxa del curs és imprescindible que els alumnes portin el seu propi portàtil per treballar tant a les classes de teoria com de pràctiques.



AVALUACIÓ

L'avaluació contínua suposarà un **80%** de la nota de l'assignatura i l'**examen d'avaluació final un 20%**

- Després de la majoria dels temes es realitzarà una **prova tipus test**. La prova contindrà preguntes de resposta múltiple, numèrica, etc. Aquesta part suposarà un 40% de la nota de l'assignatura.
- Els alumnes realitzaran tres **treballs d'aplicació pràctica** dels conceptes vistos durant el curs. El total de feines suposarà un 40% de la nota de l'assignatura.
- Al final del curs i en les dates oficials, es farà un **examen final** que suposarà el 20% de la nota de l'assignatura.
- l'**avaluació continuada** (prova tipus tes i treballs d'aplicació pràctica) **no és recuperable a la segona convocatòria**.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Dos llibres interessants:
 - * Forecasting: Principles and Practice de Rob J. Hyndman y George Athanasopoulos: <https://otexts.com/fpp2/> (existe una version fpp3 que aplica el entorno 'tidy')
 - * An Introduction to Statistical Learning with Applications in R de Gareth, Witten, Hastie y Tibshirani. Springer New York 2013

Otros libros de interés:

- * Hyndman, R. J., Koehler, A., B., Ord, J. K. y Snyder, R. D. (2008) Forecasting with Exponential Smoothing: the State Space Approach. Ed. Springer.
- * Machine Learning Using R With Time Series and Industry-Based. Use Cases in R. Ramasubramanian y Singh. Apress, 2019

Libros de R y Series Temporales:

- * Cowpertwait, P. S. P. y Metcalfe, A. V. (2009) Introductory Time Series with R. Springer (Collection Use R!)
- * Pfaff, B. (2008) Analysis of Integrated and Cointegrated Time Series with R. Springer (Collection Use R!)
- * Cryer, J. D., Chan, Kung-Sik. (2008) Time Series Analysis. With Applications in R. Springer

Dos clásicos:

- * Makridakis, S. y Hibon, M. (2000). The M3-Competition: results, conclusions and implications. International Journal of Forecasting, 16(4), pp. 451476. doi:10.1016/S0169-2070(00)00057-1
- * Box, G. E.P. y Jenkins, G. (1976). Time Series Analysis: Forecasting and Control Editado por Holden-Day, San Francisco, CA



Complementàries

- Artículos seminales (los orígenes)

Brown, R. G. (1959). Statistical forecasting for inventory control. Ed. McGraw/Hill.

Gardner, Jr, E. S. y McKenzie, E. (1985) Forecasting trends in time series, Management Science, 31(10), pp. 12371246. doi:10.1287/mnsc.31.10.1237

Holt, C. E. (1957). Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted averages O.N.R. Memorandum No. 52. Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh USA. doi:10.1016/j.ijforecast.2003.09.015

Winters, P. R. (1960). Forecasting sales by exponentially weighted moving averages. Management Science, 6, pp. 324342. doi:10.1287/mnsc.6.3.324