



Teaching Guide				
Identifying Data				2019/20
Subject (*)	Time Series		Code	614493009
Study programme	Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2019)			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	2nd four-month period	First Second	Optional	5
Language				
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Matemáticas			
Coordinador		E-mail		
Lecturers		E-mail		
Web	eio.usc.es/pub/mte/			
General description	Preténdese modelizar o comportamento dunha serie de observacións dunha variable tomadas secuencialmente ó longo do tempo. Para iso, utilizaranse modelos estatísticos paramétricos. Estes modelos permitirannos comprender a dinámica da serie, así como predecir os seus futuros valores. A metodoloxía utilizada será ilustrada a través da súa aplicación a datos reais, para o que se fará uso do paquete estatístico R. O manexo de dito paquete no contexto específico das series de tempo será aprendido ó longo do curso.			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A2	Capacidade para comprender, formular, formular e resolver aqueles problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos da estatística e da investigación operativa.
A6	Realizar inferencias respecto aos parámetros que aparecen no modelo.
A8	Capacidade de identificar e resolver problemas que requiran o uso de técnicas da análise de series de tempo.
A13	Ser capaz de manexar diverso software (en particular R) e interpretar os resultados que proporcionan estes nos correspondentes estudos prácticos.
A15	Fomentar a sensibilidade cara aos principios do pensamento científico, favorecendo as actitudes asociadas ao desenvolvemento dos métodos matemáticos, como: o cuestionamento das ideas intuitivas, a análise crítica das afirmacións, a capacidade de análise e síntese ou a toma de decisións racionais.
B6	Capacidade para iniciar a investigación e para participar en proxectos de investigación que poden culminar na elaboración dunha tese doutoral.
B8	Capacidade de traballo en equipo e de forma autónoma
B10	Capacidade de identificar e resolver problemas
C1	Ser capaz de identificar un problema da vida real.
C2	Dominar a terminoloxía científica-metodolóxica para comprender e interactuar con outros profesionais.
C3	Habilidade para traballar os aspectos metodolóxicos da investigación en colaboración con outros colegas a través do Campus Virtual co foro.
C4	Habilidade para realizar a análise estatística con ordenador.
C5	Escollo o deseño máis axeitado para responder á pregunta de investigación.
C6	Utilizar as técnicas estatísticas máis axeitadas para analizar os datos dunha investigación.
C7	Planificar, analizar e interpretar os resultados dunha investigación considerando tanto os aspectos teóricos coma os metodolóxicos.
C8	Habilidade de xestión administrativa do proceso dunha investigación.
C9	Comunicación e difusión dos resultados das investigacións.
C10	Lectura con xuízo crítico de artigos científicos dende unha perspectiva metodolóxica.

Learning outcomes



Learning outcomes	Study programme competences		
Comprender técnicas da análise de series de tempo	AC2		
Capacidade crítica sobre as posibilidades e limitacións das técnicas da análise de series de tempo	AC15		
Capacidade de identificar e resolver problemas que requiran o uso de técnicas da análise de series de tempo	AC2 AC6 AC8		
Capacidade de manexar software comercial (fundamentalmente o software libre R) para analizar series de tempo	AC13		
Capacidade para iniciar a investigación e para participar en proxectos de investigación que poden culminar na elaboración dunha tese doutoral.		BJ6	
Capacidade de traballo en equipo e de forma autónoma		BJ8	
Capacidade de identificar e resolver problemas		BJ10	
Ser capaz de identificar un problema da vida real.			CJ1
Dominar a terminoloxía científica-metodolóxica para comprender e interactuar con outros profesionais.			CJ2
Habilidade para traballar os aspectos metodolóxicos da investigación en colaboración con outros colegas a través do Campus Virtual co foro.			CJ3
Habilidade para realizar a análise estatística con ordenador.			CJ4
Escooller o deseño máis axeitado para responder á pregunta de investigación.			CJ5
Utilizar as técnicas estatísticas máis axeitadas para analizar os datos dunha investigación.			CJ6
Planificar, analizar e interpretar os resultados dunha investigación considerando tanto os aspectos teóricos coma os metodolóxicos.			CJ7
Habilidade de xestión administrativa do proceso dunha investigación.			CJ8
Comunicación e difusión dos resultados das investigacións.			CJ9
Lectura con xuízo crítico de artigos científicos dende unha perspectiva metodolóxica.			CJ10

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Time series and stochastic processes.	Introducción. Os conceptos de proceso estocástico e serie de tempo: Exemplos. Definicións asociadas a un proceso estocástico. A descomposición de Wold.
2. Box-Jenkins models.	Introducción. Procesos ARMA: Definición e identificación. Procesos ARIMA: Definición e identificación. Estimación e diagnóstico. Selección do modelo e predicción. Aplicación a datos reais. Procesos ARIMA estacionais. Aplicación a datos reais.
3. Additional topics.	Análise de intervención. Valores atípicos. Regresión con series de tempo.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A2 A6 A15 B6 B10 C1 C2 C3 C5 C6 C7 C8 C9 C10	17.5	38.5	56
Laboratory practice	A13 B8 B10 C4 C6	16.5	36.3	52.8
Multiple-choice questions	A2 A6 C6	1.5	0	1.5
Practical test:	A13 B10 C4 C6	2.5	0	2.5
Personalized attention		12	0	12
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description



Guest lecture / keynote speech	Clases de tipo teórico impartidas polo profesor, nas que desenrolará os contidos do Temario. Para iso, apoiarse na proxección de transparencias (a súa versión en pdf estará dispoñible online). O material que se permitirá utilizar na realización de cada proba/exame (apuntes, scripts, bibliografía,?) dependerá do grao de asistencia a clase do alumno.
Laboratory practice	Clases de tipo práctico impartidas polo profesor, nas que os alumnos participarán de xeito activo a través da realización de análises prácticas (para isto último, é necesario que os alumnos dispoñan no aula dun ordenador). O profesor desenrolará na clase distintos tipos de aplicacións a datos reais da teoría previamente exposta. Para iso, introducirá as ferramentas específicas de que dispón o paquete estatístico R. Posteriormente, será o alumno o que desenrole outras aplicacións coa axuda dun ordenador. O material que se permitirá utilizar na realización de cada proba/exame (apuntes, scripts, bibliografía,?) dependerá do grao de asistencia a clase do alumno.
Multiple-choice questions	Un dos requisitos para aprobar a asignatura será a superación dunha proba de resposta múltiple. Máis información sobre dita proba pode ser vista na la Sección 7: Evaluación.
Practical test:	Un dos requisitos para aprobar a asignatura será resolver un problema de carácter práctico. Para iso, será necesaria a utilización do paquete estatístico R (utilizado nas clases prácticas). Máis información sobre este punto pode ser vista na Sección 7: Avaliación.

Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practice Guest lecture / keynote speech	Cualquera dúbida que se lle presente ao alumno ó longo das horas presenciais tratará de ser resolta instantaneamente por parte do profesor. Sin embargo, é posible que outras dúbidas surxan unha vez que o estudante profundice na materia no transcurso de horas non presenciais. Neste caso, resulta convinte que o alumno faga uso das tutorías individualizadas.

Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Multiple-choice questions	A2 A6 C6	Refírese á parte A do exame final e consiste nunha proba escrita tipo test de coñecementos teórico-prácticos. Para aprobar a materia será necesario superar esta parte A.	60
Practical test:	A13 B10 C4 C6	Refírese tanto á evaluación continua como á parte B do exame final. Ambas consisten na análise dunha serie de tempo a través das técnicas estatísticas e do software explicados na clase. Para aprobar a materia será necesario superar esa parte B, que terá un peso do 20%. O peso da evaluación continua tamén será do 20%. Para os alumnos matriculados a tempo parcial que non realizasen a avaliación continua, o peso do exame B pasará a ser do 40%.	40
Others			

Assessment comments



A avaliación da materia realirase a través de:

1. Avaliación continua. Programaranse unha ou dúas probas de avaliación, que se realizarán durante as clases. Consistirán na análise dunha serie de tempo a través das técnicas estatísticas e do software explicados ata a semán anterior á realización de cada proba.
2. Exame final. Constará de dúas partes e realizarase na data establecida pola Comisión Académica do mestrado:
 - a. Exame escrito A: proeba tipo test de coñecementos teórico-prácticos.
 - b. Exame escrito B: análise dunha serie de tempo coa axuda do software empregado no desenvolvemento do curso.

Para aprobar a materia será necesario superar polo menos os exames escritos A y B. En tal caso, a calificación final obterase promediando as calificacións acadadas en ditos exames, A e B, e na avaliación continua, sendo os pesos: 60% (exame A), 20% (exame B) y 20% (avaliación continua). Para os alumnos matriculados a tempo parcial que non realizasen a avaliación continua, o peso do exame B pasará a ser do 40%.

A calificación obtida na avaliación continua conservarase para a segunda oportunidade (extraordinaria), si fose o caso.

O material que se permitirá utilizar na realización de cada proba/exame (apuntes, scripts, bibliografía,?) dependerá do grao de asistencia a clase do alumno.

Sources of information

Basic	- Cowpertwait, P.S.P. y Metcalfe, A.V. (2009). Introductory Time Series with R.. Springer - Cryer, J.D. y Chan, K-S. (2008). Time Series Analysis. With Applications in R.. Springer (2ª edición) - Peña, D. (2005). Análisis de Series Temporales.. Alianza Editorial
Complementary	- Brockwell, P.J. y Davis, R.A. (2002). Introduction to Time Series and Forecasting.. Springer (2ª edición) - Shumway, R.H. y Stoffer, D.S. (2017). Time Series Analysis and Its Applications. With R Examples.. Springer (4ª edición)

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Probability Models/614493001

Applied Statistics/614493002

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

Para superar con éxito a materia é aconsellable a asistencia regular ás clases, sendo fundamental o seguimento diario do traballo realizado na aula. Tamén son recomendables coñecementos básicos de Probabilidade e de Inferencia Estatística (por exemplo, ter cursado as materias Modelos de Probabilidade e Estatística Aplicada do presente mestrado). Por último, o dispoñer de nocións xerais sobre o paquete estatístico R facilitará a comprensión do seu uso no contexto específico das series de tempo.

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.