



## Guía Docente

Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Series de Tempo	Código	614493123		
Titulación					
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	5	
Idioma					
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinación	Aneiros Perez, German	Correo electrónico	german.aneiros@udc.es		
Profesorado	Aneiros Perez, German	Correo electrónico	german.aneiros@udc.es		
Web	eio.usc.es/pub/mte/				
Descrición xeral	<p>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.</p>				
Plan de continxencia					

## Competencias do título

Código	Competencias do título
--------	------------------------

## Resultados da aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
Coñecer os fundamentos da análise estatística de datos reais con dependencia temporal.	AM16 AM18 AM19 AM20 AM21 AM25	BP1 BP17	
Desenvolver autonomía para aplicar correctamente os métodos de series de tempo sobre conxuntos de datos reais, en contextos multidisciplinares.	AM17 AM23 AM24	BP2 BP3 BP5 BP18 BP20 BP21	CP12 CP13 CP14 CP15
Saber presentar os resultados da análise dunha serie de tempo tanto a público especializado como non.		BP4 BP19	CP11

## Contidos

Temas	Subtemas
-------	----------



<p>1. Series de tempo e procesos estocásticos.</p>	<p>1.1 Introdución. Gráfico secuencial. Características dunha serie de tempo. Exemplos.</p> <p>1.2 Os conceptos de proceso estocástico e serie de tempo. Procesos estocásticos. Series de tempo. Exemplos.</p> <p>1.3 Definicións asociadas a un proceso estocástico. Función de medias. Función de varianzas. Función de autocovarianzas. Función de autocorrelacións simples. Función de autocorrelacións parciais. Procesos estacionarios. Estimación da media, das autocovarianzas e das autocorrelacións simples e parciais. Proceso lineal. Proceso causal. Proceso invertible.</p> <p>1.4 A descomposición de Wold.</p>
<p>2. Modelos Box-Jenkins.</p>	<p>2.1 Introdución.</p> <p>2.2 Procesos ARMA: Definición e identificación. Procesos autorregresivos. Procesos de medias móbiles. Procesos autorregresivos de medias móbiles. Distribución asintótica das autocorrelacións simples e parciais muestrales. Función de autocorrelacións simples extendida (poblacional e muestral). Identificación das ordes do ARMA a través das autocorrelacións simples e parciais muestrales, e das autocorrelacións simples extendidas muestrales.</p> <p>2.3 Procesos ARIMA. 2.3.1 Introdución. Diferenciación regular para eliminar a tendencia.</p> <p>2.3.2 Definición e identificación. Definición. Identificación das ordes do ARIMA a través das autocorrelacións simples e parciais muestrales, e das autocorrelacións simples extendidas muestrales, do ARMA asociado.</p> <p>2.3.3 Estimación e diagnose. Estimación: mínimos cadrados, mínimos cadrados condicionados, máxima verosimilitude. Propiedades. Diagnose: métodos gráficos e contrastes de hipóteses.</p> <p>2.3.4 Selección do modelo e predicción. Criterios de información: AIC, AICC, BIC. Predicción puntual e intervalos de predicción.</p> <p>2.3.5 Aplicación a datos reais.</p> <p>2.4 Procesos ARIMA estacionais. 2.4.1 Introdución 2.4.2 Procesos ARMA estacionais: Definición e identificación. 2.4.3 Procesos ARMA estacionais multiplicativos: Definición e identificación. 2.4.4 Procesos ARIMA estacionais: Definición e identificación. 2.4.5 Transformacións para estabilizar a varianza. 2.4.6 Aplicación a datos reais.</p>



3. Tópicos adicionais.	<p>3.1 Análise de intervención. Efectos permanentes. Efectos transitorios. Función de transferencia. Construcción e estimación do modelo. Aplicación a datos reais.</p> <p>3.2 Valores atípicos. Atípico aditivo. Atípico innovativo. Detección de valores atípicos. Aplicación a datos reais.</p> <p>3.3 Regresión con series de tempo. Función de covarianzas cruzadas. Función de correlacións cruzadas: estimación e distribución asintótica. Correlación espuria. Construcción e estimación do modelo. Aplicación a datos reais.</p>
------------------------	---

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A16 A18 A19 A20 A21 A23 A25 B1 B5 B17 B19 B20 B21 C15 C14	17.5	38.5	56
Prácticas de laboratorio	A17 A20 A21 A23 A24 B2 B3 B4 B5 B18 C11 C12 C13 C14 C15	16.5	36.3	52.8
Proba de resposta múltiple	A16 A18 A19 B2 B17 C11	1.5	0	1.5
Proba práctica	A16 A17 A20 A25 B2 B17 B18 B21 C11	2.5	0	2.5
Atención personalizada		12	0	12

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clases de tipo teórico impartidas polo profesor, nas que desenrolarán os contidos do Temario. Para iso, apoiarase na proxección de transparencias (a súa versión en pdf estará dispoñible online).
Prácticas de laboratorio	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.
Proba de resposta múltiple	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.
Proba práctica	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.

**Atención personalizada**



Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Sesión maxistral	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.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Proba de resposta múltiple	A16 A18 A19 B2 B17 C11	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
Proba práctica	A16 A17 A20 A25 B2 B17 B18 B21 C11	Refírese tanto á avaliación 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 avaliación continua tamén será do 20%.	40
Outros			

Observacións avaliación
<p>A avaliación da materia realizarase a través de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaliación continua. Programarase unha proba de avaliación, que se realizará durante as clases. Consistirá na análise dunha serie de tempo a través das técnicas estatísticas e do software explicados ata a semán anterior á realización da proba.</li> <li>2. Exame final. Constará de dúas partes e realizarase na data establecida pola Comisión Académica do mestrado: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Exame escrito A: proba tipo test de coñecementos teórico-prácticos.</li> <li>b. Exame escrito B: análise dunha serie de tempo coa axuda do software empleado no desenrolo do curso.</li> </ol> </li> </ol> <p>Para aprobar a materia será necesario superar, polo menos, os exames escritos A e B. En tal caso, a calificación final será o máximo de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Media ponderada das calificacións acadadas nos exames A e B, e na avaliación continua, sendo os pesos: 60% (exame A), 20% (exame B) e 20% (avaliación continua).</li> <li>2. Media ponderada das calificacións acadadas nos exames A e B, sendo os pesos: 60% (exame A) e 40% (exame B).</li> </ol> <p>A calificación obtida na avaliación continua (primeira oportunidade, ordinaria) conservarase para a segunda oportunidade (extraordinaria) dentro da convocatoria de cada curso, si fose o caso.</p> <p>Considérase que un/a alumno/a preséntase a unha convocatoria cando se presente, polo menos, ao Exame escrito A.</p>

Fontes de información	
<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cowpertwait, P.S.P. e Metcalfe, A.V. (2009). Introductory Time Series with R.. Springer</li> <li>- Cryer, J.D. e Chan, K-S. (2008). Time Series Analysis. With Applications in R.. Springer (2ª edición)</li> <li>- Hyndman R.J. e Athanasopoulos, G. (2018). Forecasting: principles and practice. O Texts</li> <li>- Peña, D. (2005). Análisis de Series Temporales.. Alianza Editorial</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brockwell, P.J. y Davis, R.A. (2002). Introduction to Time Series and Forecasting.. Springer (2ª edición)</li> <li>- Shumway, R.H. y Stoffer, D.S. (2017). Time Series Analysis and Its Applications. With R Examples.. Springer (4ª edición)</li> </ul>

Recomendacións
<b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>
Inferencia Estatística/614493102 Modelos de Probabilidade/614493103
<b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>



Materias que continúan o temario
----------------------------------

Observacións
--------------

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 Inferencia Estatística 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. O desenrolo dos contidos da materia realizarase tendo en conta que as competencias a adquirir polo alumnado deben cumprir co nivel MECES3. Os contidos que se inclúen nesta materia, orientada á análise de procesos con dependencia temporal, estudaranse de xeito teórico e aplicaranse a distintos exemplos. Incidirase no coñecemento das súas similitudes e diferencias con outras técnicas de modelado de datos dependentes.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías