



Teaching Guide				
Identifying Data				2020/21
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	<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>			
Contingency plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modifications to the contents</li> <li>2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> <li>*Teaching methodologies that are maintained</li> <li>*Teaching methodologies that are modified</li> </ul> </li> <li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li> <li>4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluation observations:</li> </ul> </li> <li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li> </ol>			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
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	Escoller 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 / results		
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
Escoller 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 diagnosis. 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 / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	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	<p>Clases de tipo teórico impartidas polo profesor, nas que desenrolará os contidos do Temario. Para iso, apoiarase na proxección de transparencias (a súa versión en pdf estará dispoñible online).</p> <p>O material que se permitirá utilizar na realización de cada proba/exame (apuntes, scripts, bibliografía,?) dependerá do grao de asistencia a clase do alumno.</p>
Laboratory practice	<p>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).</p> <p>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.</p>
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 / Results	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 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%. 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 realízase 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: proba 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 e 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) e 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

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cowpertwait, P.S.P. y Metcalfe, A.V. (2009). Introductory Time Series with R.. Springer</li> <li>- Cryer, J.D. y Chan, K-S. (2008). Time Series Analysis. With Applications in R.. Springer (2ª edición)</li> <li>- Peña, D. (2005). Análisis de Series Temporales.. Alianza Editorial</li> </ul>
<b>Complementary</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>

### 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.