



| Teaching Guide           |  |              |                       |         |
|--------------------------|--|--------------|-----------------------|---------|
| Identifying Data         |  |              |                       | 2017/18 |
| Subject (*)              | Time Series  | Code         | 614493009             |         |
| Study programme          | Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2011)  |              |                       |         |
| Descriptors              |  |              |                       |         |
| Cycle                    | Period   | Year         | Type                  | Credits |
| Official Master's Degree | 2nd four-month period  | First Second | Optativa              | 5       |
| Language                 |  |              |                       |         |
| Teaching method          | Face-to-face   |              |                       |         |
| Prerequisites            |  |              |                       |         |
| Department               | Matemáticas  |              |                       |         |
| Coordinador              | Aneiros Perez, German  | E-mail       | german.aneiros@udc.es |         |
| Lecturers                | Aneiros Perez, German  | E-mail       | german.aneiros@udc.es |         |
| 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> |              |                       |         |

| 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<br>AC6<br>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 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<br>C2 C3 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 | 17                                   | 24.99                         | 41.99       |
| Laboratory practice            | A13 B8 B10 C4 C6                                   | 17                                   | 24.99                         | 41.99       |
| Multiple-choice questions      | A2 A6 C6   | 2                                    | 0                             | 2           |
| Problem solving                | A13 B10 C4 C6                                      | 2                                    | 0                             | 2           |
| Long answer / essay questions  | A2 A13 A15 B10 C1<br>C2 C3 C4 C5 C6 C7<br>C10      | 0                                    | 25                            | 25          |
| 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 | O profesor desenrolará na clase os contidos do Temario. Para iso, apoiarse na proxección de transparencias (a súa versión en pdf estrá disponibel on-line).  |
| Laboratory practice            | 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.                              |
| 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.  |
| Problem solving                | 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: Evaluación.   |
| Long answer / essay questions  | Un dos requisitos para aprobar a asignatura será a correcta realización e entrega, nas datas indicadas, de prácticas propostas polo profesor. 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: Evaluación. |

## Personalized attention

| Methodologies   | Description   |
|---|---|
| Laboratory practice<br>Guest lecture / keynote speech | Cualquera dúbida que se lle presente ao alumno ó longo das horas presenciais tratará de ser resolta instantáneamente 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   | (Realizarse coa presenza do profesor)<br><br>Estará formada por unha proba tipo test de coñecementos teórico-prácticos.   | 40            |
| Laboratory practice            | A13 B8 B10 C4 C6                                   | O material que se permitirá utilizar na proba de resposta múltiple (apuntes, bibliografía,?) dependerá do grao de asistencia a clase do alumno.   | 0             |
| Problem solving                | A13 B10 C4 C6                                      | (Realizarse coa presenza do profesor)<br><br>Consistirá na análise dunha serie de tempo. Para iso, contarase coa axuda do paquete estatístico R (utilizado na clase).                                     | 30            |
| Guest lecture / keynote speech | A2 A6 A15 B6 B10 C1<br>C2 C3 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 | O material que se permitirá utilizar na proba de resposta múltiple (apuntes, bibliografía,?) dependerá do grao de asistencia a clase do alumno.   | 0             |
| Long answer / essay questions  | A2 A13 A15 B10 C1<br>C2 C3 C4 C5 C6 C7<br>C10      | (Realizarse sin a presenza do profesor)<br><br>Realización e entrega, nas datas indicadas, de prácticas propostas polo profesor. Para iso, contarase coa axuda do paquete estatístico utilizado na clase. | 30            |
| Others                         |  |   |               |

## Assessment comments

|  |
|--|
| A metodoloxía da avaliación é aplicable tanto aos alumnos a tempo completo como aos alumnos a tempo parcial. |
|--|

## 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>- González, M. y del Puerto, I.M. (2009). Series Temporales.. Colección manuales uex-60</li><li>- Shumway, R.H. y Stoffer, D.S. (2006). Time Series Analysis and Its Applications. With R Examples.. Springer (2ª edición)</li></ul> <p>&lt;br /&gt;</p> |

## 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

(\*)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.