



| Teaching Guide           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |            |           |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|-----------|
| Identifying Data         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | 2020/21    |           |
| Subject (*)              | Probability Models                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | Code       | 614493001 |
| Study programme          | Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2019)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |            |           |
| Descriptors              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |            |           |
| Cycle                    | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Year   | Type       | Credits   |
| Official Master's Degree | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | First  | Obligatory | 6         |
| Language                 | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |            |           |
| Teaching method          | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |            |           |
| Prerequisites            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |            |           |
| Department               | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |            |           |
| Coordinador              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E-mail |            |           |
| Lecturers                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E-mail |            |           |
| Web                      | dm.udc.es/profesores/mario/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |            |           |
| General description      | Preténdese que aqueles alumnos con pouca formación en teoría da probabilidade e estatística matemática afonden nestes conceptos, imprescindibles para a comprensión da maioría dos cursos que se ofertan no programa de postgrao.                                                                                                                        |        |            |           |
| Contingency plan         | 1. Modifications to the contents<br><br>2. Methodologies<br>*Teaching methodologies that are maintained<br><br>*Teaching methodologies that are modified<br><br>3. Mechanisms for personalized attention to students<br><br>4. Modifications in the evaluation<br><br>*Evaluation observations:<br><br>5. Modifications to the bibliography or webgraphy |        |            |           |

| 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.                                                                                                       |
| A14                         | Soltura no manexo da teoría da probabilidade e as variables aleatorias.                                                                                                    |
| 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 |      |      |
| Soltura no manexo da teoría da probabilidade e as variables aleatorias.                                                    | AC2                         | BJ6  | CJ1  |
|                                                                                                                            | AC6                         | BJ8  | CJ2  |
|                                                                                                                            | AC14                        | BJ10 | CJ3  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ4  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ5  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ6  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ7  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ8  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ9  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ10 |
| Capacidade de interpretar axeitadamente os distintos tipos de converxencia de variables aleatorias e aproximacións límite. | AC2                         | BJ6  | CJ1  |
|                                                                                                                            | AC6                         | BJ8  | CJ2  |
|                                                                                                                            | AC14                        | BJ10 | CJ3  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ4  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ5  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ6  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ7  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ8  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ9  |
|                                                                                                                            |                             |      | CJ10 |

| Contents                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                     | Sub-topic                                                                                                                                                                                                                                          |
| Conceptos básicos de probabilidade.       | Experimentos e sucesos.<br>Definición de probabilidade.<br>Probabilidade condicionada e independencia de sucesos.<br>Teorema de de Bayes                                                                                                           |
| Variables aleatorias reais.               | Definición de variable aleatoria e propiedades.<br>Funcións de distribución.<br>Tipos de variables aleatorias.<br>Variables aleatorias continuas.<br>Variables aleatorias discretas.<br>Momentos de una variable aleatoria (esperanza y varianza). |
| Distribucións notables.                   | Variables aleatorias discretas notables: Bernouilli, Binomial, Poisson...<br>Variables aleatorias continuas notables: Uniforme, Exponencial, Normal...                                                                                             |
| Extensión a vectores aleatorios.          | Variable aleatoria real n-dimensional.<br>Función de distribución.<br>Distribucións marxinais e condicionadas.<br>Vector de medias e matriz de varianzas-covarianzas. Independencia de variables aleatorias.                                       |
| Distribucións notables multidimensionais. | Distribución multinomial.<br>Distribución normal multivariante.                                                                                                                                                                                    |



|                            |                                                                           |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Teorema central do límite. | Noción de sucesión de variables aleatorias.<br>Teorema central do límite. |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|

| Planning                                                                                                                        |                               |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                  | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
| Introductory activities                                                                                                         | B8 C2                         | 1                    | 0                             | 1           |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A2 A6 A14 C3 C9<br>C10        | 30                   | 60                            | 90          |
| Problem solving                                                                                                                 | A2 B10 C1 C5 C6 C7            | 10                   | 20                            | 30          |
| Multiple-choice questions                                                                                                       | A2 A6 A14 B6 B10 C1<br>C2 C10 | 4                    | 0                             | 4           |
| Online discussion                                                                                                               | C3 C4 C8 C9                   | 15                   | 0                             | 15          |
| Personalized attention                                                                                                          |                               | 10                   | 0                             | 10          |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                               |                      |                               |             |

| Methodologies                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                  | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Introductory activities        | Realizárase unha presentación da materia, onde ademais de describir os principais datos desta, se establecerá un debate cos estudantes para coñecer a súa formación inicial e as expectativas que teñen ao cursar esta materia.                                                                                                          |
| Guest lecture / keynote speech | Realizáranse clases maxistras onde o profesor explicará, coa axuda de medios audiovisuais axeitados (ordenador portátil e canón de vídeo), os principais contidos da materia. Fomentárase en todo momento o debate entre os alumnos e entre os alumnos e o profesor.                                                                     |
| Problem solving                | Tendo en conta o carácter aplicado que se lle quere dar á materia, unha parte fundamental será a resolución de problemas por parte do profesor e dos alumnos. Os problemas serán proporcionados con antelación en boletíns de problemas, para o que se utilizará o correo electrónico ou algunha plataforma virtual de apoio á docencia. |
| Multiple-choice questions      | Para avaliar o alumno realizárase unha proba de resposta múltiple que cubrirá o contido da materia.                                                                                                                                                                                                                                      |
| Online discussion              | Tendo en conta que a docencia da materia se realiza por video-conferencia, con algunha regularidade estableceranse debates virtuais entre alumnos situados nos tres centros onde os alumnos asisten a clase.                                                                                                                             |

| Personalized attention |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies          | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Problem solving        | <p>Para a resolución de problemas será importante atender persoalmente aos alumnos ante as posibles dúbidas que poidan xurdir. Esta atención servirá tamén, por unha parte, ao profesor para detectar posibles problemas na metodoloxía utilizada para impartir a materia e, por outra, aos alumnos para consolidar coñecementos teóricos e para expresar as súas inquietudes acerca da materia.</p> <p>Dado o carácter interuniversitario deste master, con docencia por vídeo-conferencia, realizárase unha atención personalizada vía internet, utilizando o correo electrónico ou outra vía de comunicación dixital, incluíndo a páxina web do master.</p> |

| Assessment    |              |             |               |
|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Methodologies | Competencies | Description | Qualification |



|                           |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Problem solving           | A2 B10 C1 C5 C6 C7         | Poderase ter en conta a resolución dos problemas propostos polo profesor de xeito continuo ao longo do curso. Os alumnos deberán resolver nas clases estes problemas, ademais na atención personalizada o profesor poderá detectar o coñecemento adquirido por parte dos alumnos.<br><br>Para os alumnos matriculados a tempo parcial este porcentaje de la nota podrá ser menor del 20%.                           | 20 |
| Multiple-choice questions | A2 A6 A14 B6 B10 C1 C2 C10 | Realizarase unha proba de reposta múltiple ao final do curso que permitirá coñecer de forma obxectiva e individual os coñecementos adquiridos por parte do alumno. As preguntas versarán tanto de aspectos teóricos como prácticos, sendo posible que algunhas das cuestións se refiran ao manexo de software estatístico, polo que para a súa realización sería necesario que os alumnos dispuxesen dun ordenador. | 80 |
| Others                    |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |

## Assessment comments

O alumnado será avaliado mediante un exame teórico/práctico que se realizará ao final do curso cun peso na nota final de, polo menos, o 80%. O resto da nota final poderase obter mediante a resolución dos problemas propostos polo profesor de maneira continua ao longo do curso. Na segunda oportunidade de avaliación efectuarase un novo exame e levará a cabo mediante o mesmo método de avaliación.

## Sources of information

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cao, R., Francisco, M., Naya, S., Presedo, M.A., Vázquez, M., Vilar, J.A. y Vilar, J.M. (2005). Introducción a la Estadística y sus aplicaciones. Ediciones Pirámide (Grupo Anaya)</li> <li>- Rohatgi, V.K. (1976). An Introduction to Probability Theory an Mathematical Statistics. Wiley</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| <b>Complementary</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jose Mari Eguzkiiza Arrizabalaga (2014). Laboratorio de Estadística y Probabilidad con R. Gami Editorial</li> <li>- Chung, K.L. (2001). A Course in Probability Theory. Academic Press</li> <li>- De Groot, M.H. (1988). Probabilidad y Estadística.. Addison Wesley</li> <li>- Karr, A.F. (1993). Probability. Springer-Verlag</li> <li>- Vélez Ibarrola, R y García Pérez, A. (2013). Principios de Inferencia Estadística. Cálculo de Probabilidades y Estadística Matemática. UNED</li> </ul> |

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Applied Statistics/614493002

### Subjects that continue the syllabus

Applied Statistics/614493002

Probability Theory/614493018

### 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.