



## Facultad de CC. Económicas y Empresariales

### Presentación

(\*)

La Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales tiene una amplia trayectoria dentro de nuestra Universidad. A principios de los 70 ya se impartían enseñanzas de Ciencias Económicas en el antiguo Colegio Universitario de Vigo, que en 1980 pasaría a integrarse en la Universidad de Santiago de Compostela. En 1990 se segrega el Campus de Vigo, lo que supondrá el nacimiento de la Universidad de Vigo.

En el curso 1991/92 se inicia la docencia de las licenciaturas de Ciencias Económicas y de Ciencias Empresariales en el edificio actual, registrándose dos procesos de reforma de sus planes de estudios en los años 1995 y 2002. A raíz de la promulgación del RD 1393/2007 sobre ordenación de las enseñanzas universitarias se pone en marcha el proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, de tal forma que, para el curso académico 2009/2010, comenzarán a impartirse las titulaciones de Grado en Administración de Empresas y en Economía a las que se refieren estas guías.

Se persigue con ello ofertar unas titulaciones más adaptadas al contexto actual, con una adaptación de las metodologías docentes orientadas hacia el aprendizaje del alumno y el desarrollo de sus capacidades.

### Localización



(\*)

La Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Vigo está en el Campus de Lagoas/Marcosende, aproximadamente a 15 km. de la ciudad. Cliccando en el siguiente icono puedes acceder a un plano del Campus con su ubicación precisa 

En caso de precisar información es posible contactar a través de las siguientes vías:

Correo - Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Campus de Lagoas-Marcosende, s/n, 36310 VIGO

Teléfono - 986812400 (Centralita/Conserjería)

986 812403 (Secretaría de Alumnos)

986 812402 (Secretaría do Decanato)

Fax- 986812401

Correo electrónico - secfce@uvigo.es (Secretaría de Alumnos)

Web - <http://fccee.uvigo.es/>

---

## Servizos ofertados

---

(\*)

La Facultad cuenta con una importante dotación de infraestructuras destinadas a dar soporte a las actividades de investigación, docencia y extensión universitaria. Resumidamente, hay 15 aulas de docencia, 13 aulas-seminario, 6 aulas de informática y un aula informática de libre acceso. Adicionalmente dispone de un salón de actos con un aforo aproximado de unas 550 personas, un salón de grados para 60-80 personas, biblioteca con 400 puestos de lectura y cafetería-comedor.

A continuación se desglosa la información sobre servicios importantes para el alumnado:

### SERVICIOS OFERTADOS AOS ESTUDANTES

#### - AULA INFORMÁTICA DE LIBRE ACCESO:

Ordenadores a disposición dos alumnos con aplicaciones de uso corrente, acceso a Internet e posibilidade de impresión de documentos

#### - REDE INALÁMBRICA:

Acceso WIFI a Internet en toda a Facultade.

#### - REPROGRAFÍA:

Fotocopias, encuadernacións, transparencias, impresión de documentos, material de estudio, etc...

Horario regular : Mañá de 9 a 14 h. - Tarde de 15:45 a 18:00 h.

#### - CAFETERÍA E COMEDOR:

Servicio de cafetería completo, almorzos e comidas con menús do día.

Horario SS.Cafetería: De 8:45 a 21 h.

Horario SS.Comedor: De 13 a 15:30 h.

#### - SERVICIOS ADMINISTRATIVOS:

Servicios de xestión do alumnado (matrículas, traslados, solicitudes de validacións, emisión de títulos, etc...), asuntos económicos e secretaría do Decanato.

Horario atención ó público: De 9 a 14 h.

#### - BIBLIOTECA:

Servicio de asesoramento e empréstito bibliográfico, salas de estudio e lectura e consulta bases de datos.

Para o servicio de empréstito requírese carnet de biblioteca.

Dotacións: 414 postos de lectura e estudio.

2 postos consulta bases de datos.

29.000 volumes aprox. (libros, informes, etc.)

560 títulos de publicacións periódicas:

330 revistas e 230 estatísticas.

Horario : De 8:45 a 20:45 h.

### Equipo decanal

(\*)

Decano José Santiago Gómez Fraiz

Secretaria Gonzalo Caballero Míguez

Vicedecano de Organización Académica Fernando Comesaña Benavides

Vicedecana de Calidade Raquel Arévalo Tomé

Vicedecano de Relacións Internacionais Jorge Vila Biglieri

Vicedecana de Adaptación ao EEES Carlos M<sup>a</sup> Fernández-Jardón Fernández

(\*)

(\*)

## Máster Universitario en Técnicas Estadísticas

### Asignaturas

#### Curso 1

| Código        | Nombre                            | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|-----------------------------------|--------------|------------|
| V03M100V01101 | Modelos de Probabilidade          | 1c           | 6          |
| V03M100V01102 | Estatística Aplicada              | 1c           | 6          |
| V03M100V01103 | Modelos de Regresión              | 1c           | 6          |
| V03M100V01104 | Análise Exploratoria de Datos     | 1c           | 6          |
| V03M100V01105 | Programación Lineal e Enteira     | 1c           | 6          |
| V03M100V01201 | Procesos Estocásticos             | 2c           | 5          |
| V03M100V01202 | Estatística non Paramétrica       | 2c           | 5          |
| V03M100V01203 | Mostraxe                          | 2c           | 5          |
| V03M100V01204 | Series de Tempo                   | 2c           | 5          |
| V03M100V01205 | Deseño e Análise de Experimentos  | 2c           | 5          |
| V03M100V01206 | Simulación Estatística            | 2c           | 5          |
| V03M100V01207 | Análise Multivariante             | 2c           | 5          |
| V03M100V01208 | Estatística Espacial              | 2c           | 5          |
| V03M100V01209 | Fiabilidade e Modelos Biométricos | 2c           | 5          |
| V03M100V01210 | Redes e Planificación             | 2c           | 5          |
| V03M100V01211 | Introdución á Teoría de Xogos     | 2c           | 5          |

|               |                     |    |   |
|---------------|---------------------|----|---|
| V03M100V01212 | Colas e Inventarios | 2c | 5 |
|---------------|---------------------|----|---|

---

**Curso 2**

| Código        | Nombre  | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|---|--------------|------------|
| V03M100V01301 | Teoría da Probabilidade                         | 1c           | 5          |
| V03M100V01302 | Estatística Matemática                          | 1c           | 5          |
| V03M100V01303 | Enxeñaría Financeira                            | 1c           | 5          |
| V03M100V01304 | Control Estatístico da Calidade                 | 1c           | 5          |
| V03M100V01305 | Técnicas de Remostraxe                          | 1c           | 5          |
| V03M100V01306 | Contrastes de Especificación                    | 1c           | 5          |
| V03M100V01307 | Datos Funcionais                                | 1c           | 5          |
| V03M100V01308 | Modelos Interactivos da Investigación Operativa | 1c           | 5          |
| V03M100V01309 | Xogos Cooperativos                              | 1c           | 5          |
| V03M100V01310 | Programación Matemática                         | 1c           | 5          |
| V03M100V01311 | Materias doutros Másters                        | An           | 10         |
| V03M100V01312 | Traballo Fin de Máster                          | 1c           | 10         |

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelos de Probabilidae**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Modelos de Probabilidae  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01101  |          |       |              |
| Titulacion          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OB       | 1     | 1c           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Francisco Fernández, Mario   |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Mario Francisco Fernández (UDC): 6 ECTS<br>Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                         |           |              |
|-------------------------|-----------|--------------|
| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

|                |                      |               |
|----------------|----------------------|---------------|
| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estatística Aplicada**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Estatística Aplicada  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01102   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OB       | 1     | 1c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo  |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Lombardía Cortiña, María José   |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>   |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: María José Lombardía Cortiña (UDC): 6 ECTS<br>Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelos de Regresión**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Modelos de Regresión  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01103   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OB       | 1     | 1c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo  |          |       |              |
| Profesorado         | Crujeiras Casais, Rosa María<br>de Uña Álvarez, Jacobo<br>Sánchez Sellero, César Andrés |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>                     |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Rosa Crujeiras Casais (USC): 3 ECTS<br>César Sánchez Sellero (USC): 3 ECTS |          |       |              |
|                     | Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fuentes de información****Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise Exploratoria de Datos**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Análise Exploratoria de Datos   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01104   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6   | OB       | 1     | 1c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Profesorado         | Iglesias Pérez, María Carmen<br>Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Correo-e            | roca@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>   |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Javier Roca Pardiñas (UVigo): 1.5 ECTS<br>Ana Pérez González (UVigo): 3 ECTS<br>M. Carmen Iglesias Pérez (UVigo): 1.5 ECTS<br><br>Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| A1     | Capacidad para comprender, presentar, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la estadística |
| A3     | Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística  |
| A5     | Coñecer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado   |

**Competencias de materia**

| Competencias de materia   | Tipología            | Competencias   |
|---|----------------------|----------------|
| Comprender la finalidad, resultados y beneficios del análisis de un conjunto de datos, así como de sus requerimientos, con el fin de permitir una mejor modelización de problemas y experimentos. | saber<br>saber hacer | A1<br>A3       |
| Descubrir la problemática del análisis de un conjunto de datos, con el fin de motivar conceptos y técnicas de la teoría de la probabilidad y de la estadística matemática.                        | saber<br>saber hacer | A1<br>A3<br>A5 |
| Conocer los conceptos, y técnicas numéricas y gráficas, esenciales para el descubrimiento y entendimiento de las estructuras y relaciones contenidas en un conjunto de datos.                     | saber<br>saber hacer | A1<br>A3       |
| Adquirir una visión general de algunos de los principales problemas estadísticos y de los grupos de técnicas más apropiadas para resolverlos.   | saber<br>saber hacer | A1<br>A3<br>A5 |
| Adquirir una formación básica en el manejo de herramientas estadísticas a través del programa R ( <a href="http://www.r-project.org">http://www.r-project.org</a> ).                              | saber hacer          | A5             |

**Contidos**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Tema                                |  |
| Manejo del software estadístico R   | Descarga e instalación. Estructuras de datos. Lectura, importación y exportación de datos. Tratamiento de datos. Procedimientos gráficos. Introducción a la programación.  |
| Análisis descriptivo unidimensional | Población, muestra, tipos de variables. Medidas descriptivas numéricas, creación de gráficos, detección de datos atípicos, estudio de la normalidad de los datos. Principales distribuciones discretas (binomial, Poisson, etc.) y continuas (gaussiana, exponencial, etc.). |

|  |   |
|--|---|
| Análisis de variables cualitativas               | Tablas de contingencia y medidas de asociación. Análisis de variables numéricas: gráficos y medidas de correlación. Comparación de distribuciones: test paramétricos y no paramétricos. |
| Análisis de la varianza y modelos de regresión   | Análisis de la varianza. Modelos de regresión paramétricos y no paramétricos.   |
| Introducción al análisis de datos multivariantes | análisis de componentes principales, análisis factorial, análisis de conglomerados y análisis discriminante.  |

### Planificación docente

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio   | 12             | 30                   | 42            |
| Tutoría en grupo   | 0              | 20                   | 20            |
| Sesión magistral   | 22             | 38                   | 60            |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios                          | 10             | 10                   | 20            |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales e/ou simuladas. | 4              | 4                    | 8             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodología docente

|                          | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | La docencia se desarrollará mediante la resolución de problemas reales o simulados utilizando los modelos tratados en las sesiones magistrales. Se utilizará principalmente el software R.  |
| Tutoría en grupo         | Se mantendrá un servicio de tutoría en grupo a los alumnos. Los alumnos también podrán consultar sus dudas por correo electrónico.  |
| Sesión magistral         | La docencia se desarrollará mediante la exposición por parte del profesor de las diferentes técnicas de Análisis Exploratorio de Datos Para ello, los alumnos dispondrán de apuntes elaborados que servirán de material básico para el estudio y en su defecto de material e información sobre bibliografía específica disponible en la biblioteca o en internet. |

### Atención personalizada

|                  | Descripción   |
|------------------|---|
| Tutoría en grupo | La tutoría se desarrollará intercalada entre las sesiones magistrales y las prácticas de laboratorio con el fin adicional de evaluar el grado de asimilación de la materia por parte de los alumnos, así como mediante correo electrónico individual o mediante un foro en el que se publicitarán las preguntas formuladas y las respuestas proporcionadas por el profesor. |

### Avaluación

|  | Descripción   | Calificación |
|--|---|--------------|
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales e/ou simuladas. | Realización dun exame final teórico práctico.   | 60           |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios                          | Realización de cuestionarios e actividades que sexan plantexadas durante 01 periodo de docencia da materia. | 40           |

### Otros comentarios y segunda convocatoria

### Bibliografía. Fontes de información

1. Abraira Santos, V. y Pérez de Vargas, A. (1996). Métodos Multivariantes en Bioestadística. Centro de Estudios Ramón Areces.
2. Agresti, A. (1996). An Introduction to Categorical Data Analysis, John Wiley, Nueva York.
3. Crawley, M. J. (2005). Statistics: an introduction using R. Ed. John Wiley and Sons.
4. Everitt, B. S. (2005). An R and S-PLUS Companion to Multivariate Analysis. Ed. Springer.
5. Everitt, B. S. (2011) An Introduction to applied multivariate analysis with R. Springer.
6. Hair J. F., Anderson, Tatham and Black (1996). Análisis multivariante. 5ª Edición. Prentice Hall.
7. Maindonald, J. H. (2007). Data analysis and graphics using R: an example-based approach. Cambridge University Press.
8. Martínez Almécija, Alfredo y otros (1993). Inferencia Estadística. Un enfoque clásico. Pirámide.
9. Peña Sánchez de Rivera, D. (1999). Estadística. Modelos y Métodos. 2. Modelos Lineales y Series Temporales. Alianza Universidad Textos.

10. Peña Sánchez de Rivera, D. (2002). Análisis de datos multivariantes. McGraw Hill, Madrid.Â Â Â
11. Sheather, S. J. (2009). A modern approach to regression with R. New York; London: Springer.Â Â
12. Wand, M. P. and Jones, M. C. (1995). Kernel Smoothing. Chapman and Hall.Â Â
13. Tukey, J.W. (1977). Exploratory Data Analysis. Addison-Wesley.Â Â
14. Zuur, Alain F.( 2009) A Beginner's guide to R. New York . Springer.Â

---

## **Recomendacións**

---

### **Otros comentarios**

No se necesita haber cursado ninguna otra asignatura del máster. Sin embargo es fundamental la asistencia regular a las clases para la superación de esta materia, ya que es muy importante el seguimiento del trabajo realizado en el aula.

Los requisitos básicos de esta materia son un conocimiento básico de la Estadística y conocimientos a nivel usuario de Windows. Como ya se ha comentado se utilizará el software libre R.

En algunas sesiones se realizarán cuestionarios y ejercicios sobre temas impartidos para la valoración de la evolución y comprensión de los alumnos sobre la materia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Programación Lineal e Enteira**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Programación Lineal e Enteira  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01105  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OB       | 1     | 1c           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Profesorado         | Casas Méndez, Balbina Virginia<br>de Uña Álvarez, Jacobo<br>González Díaz, Julio       |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>                    |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Balbina Casas Méndez (USC): 3 ECTS<br>Julio González Díaz (USC): 3 ECTS   |          |       |              |
|                     | Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Procesos Estocásticos**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Procesos Estocásticos  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01201  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              | Castelán   |          |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo<br>Estadística e investigación operativa   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Profesorado         | Berrendero Díaz, José Ramón<br>Cuevas González, Antonio<br>de Uña Álvarez, Jacobo<br>Pardo Fernández, Juan Carlos  |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreio@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Rosa Crujeiras Casais (USC): 2.5 ECTS<br>Antonio Cuevas González (U. Autónoma de Madrid): 1.25 ECTS<br>José Ramón Berrendero (U. Autónoma de Madrid): 1.25 ECTS |          |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| A1     | Capacidad para comprender, presentar, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la estadística        |
| A3     | Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística   |
| A5     | Coñecer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado  |
| B1     | Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que puedan culminar en la elaboración de una tesis de doctorado |
| B2     | Capacidad de integración en grupos de trabajo multidisciplinares en los que la estadística sea herramienta imprescindible                               |
| B4     | Capacidad de comunicación para la divulgación de resultados y aplicaciones de la estadística  |

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología   | Competencias |
|-------------------------|-------------|--------------|
| (*)                     | saber       | A1           |
|                         | saber hacer | A3           |
|                         |             | A5           |
|                         |             | B1           |
|                         |             | B2           |
|                         |             | B4           |

**Contidos**

|   |  |
|---|--|
| Tema  |  |
| (*)INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS ESTOCÁSTICOS | (*)Definición y conceptos básicos.<br>Tipos básicos de procesos.<br>Dos procesos importantes: el proceso de Poisson y el movimiento Browniano.   |
| (*)CADENAS DE MARKOV EN TIEMPO DISCRETO     | (*)Definiciones y propiedades básicas.<br>Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov.<br>Clasificación de estados.<br>Existencia de la distribución estacionaria y teoremas de convergencia.<br>Condición de equilibrio detallado. |

|   |  |
|---|--|
| (*)CADENAS DE MARKOV EN TIEMPO CONTINUO | (*)Definición de las cadenas en tiempo continuo.<br>Procesos de nacimiento y muerte.<br>Tasas instantáneas de salto y ecuaciones de Kolmogorov.<br>Comportamiento asintótico.<br>Condición de equilibrio detallado.  |
| (*)MARTINGALAS                          | (*)Esperanza condicionada.<br>Definición de martingala.<br>Propiedades básicas.<br>Teorema del tiempo de parada opcional.<br>Convergencia de martingalas.  |
| (*)MOVIMIENTO BROWNIANO                 | (*)Movimiento Browniano: motivación y definición.<br>Propiedades básicas.<br>Convergencia de procesos.<br>El teorema de Donsker. Algunas aplicaciones estadísticas.<br>Martingalas asociadas al movimiento Browniano |
| (*)INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO ESTOCÁSTICO  | (*)Definición de la integral de Itô.<br>Propiedades básicas.<br>Fórmula de Itô y aplicaciones.<br>Algunos ejemplos de ecuaciones diferenciales estocásticas.   |

### Planificación docente

|                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión maxistral          | 40             | 64                   | 104           |
| Probas de respuesta corta | 5              | 16                   | 21            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodología docente

|                  | Descripción   |
|------------------|---|
| Sesión maxistral | (*) Se presentarán los principales conceptos y métodos, se estudiarán sus propiedades, y se ilustrarán con ejemplos |

### Atención personalizada

|                  | Descripción |
|------------------|-------------|
| Sesión maxistral |             |

### Avaliación

|                           | Descripción   | Calificación |
|---------------------------|---|--------------|
| Probas de respuesta corta | (*)Las pruebas de respuesta corta pueden sustituirse por trabajos | 100          |

### Otros comentarios y segunda convocatoria

### Bibliografía. Fuentes de información

BATH, U. N. (1991) Elements of Applied Stochastic Processes (2nd Edition). John Wiley & Sons. , , ,

BATTACHARYA, R.N. y WAYMIRE, E.C. (2009) Stochastic Processes with Applications (revised edition). S, , ,

BILLINGSLEY, P. (1968). Convergence of Probability Measures. Wiley., , ,

DURRETT, R. (2012) Essentials of Stochastic Processes. Second edition. Springer. , , ,

KARLIN, S. y TAYLOR, H.M. (1981) A First Course in Stochastic Processes. Academic Press. , , ,

KARLIN, S. y TAYLOR, H.M. (1981) A Second Course in Stochastic Processes. Academic Press. , , ,

KULKARNI, V.G. (1986) Modeling and Analysis of Stochastic Systems. Chapman & Hall., , ,

MIKOSCH, T. (1998) Elementary Stochastic Calculus, with Finance in View. World Scientific Publishing, , ,

MÖRTERS, P. y PERES, Y. (2010). Brownian Motion. Wiley. , , ,

ROSS, S.M. (1996) Stochastic Processes (2nd Edition). John Wiley & Sons. , , ,

STEELE, J.M. (2001) Stochastic Calculus and Financial Applications. Springer-Verlag. , , ,

WILLIAMS, D. (1991). Probability with Martingales. Cambridge University Press., , ,

### Recomendaciones



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estatística non Paramétrica**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Estatística non Paramétrica   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01202   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo  |          |       |              |
| Profesorado         | Cadarso Suárez, Carmen María<br>Crujeiras Casais, Rosa María<br>de Uña Álvarez, Jacobo        |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>                           |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Alberto Rodríguez Casal (USC): 2.5 ECTS<br>Carmen Cadarso Suárez (USC): 2.5 ECTS |          |       |              |

Más información en <http://eio.usc.es/pub/mte/>

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

Horas en clase      Horas fuera de clase      Horas totales

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Mostraxe**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Mostraxe  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01203   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptor          | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | Vaamonde Liste, Antonio   |          |       |              |
| Profesorado         | Vaamonde Liste, Antonio   |          |       |              |
| Correo-e            | vaamonde@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>   |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Antonio Vaamonde Liste (UVigo): 5 ECTS<br>Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| A1     | Capacidad para comprender, presentar, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la estadística |
| A3     | Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística  |
| A5     | Coñecer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado   |
| B2     | Capacidad de integración en grupos de trabajo multidisciplinares en los que la estadística sea herramienta imprescindible                        |
| B4     | Capacidad de comunicación para la divulgación de resultados y aplicaciones de la estadística   |

**Competencias de materia**

| Competencias de materia  | Tipología   | Competencias               |
|--|-------------|----------------------------|
| Realización de encuestas aplicando los principios estadísticos.                                | saber hacer | A1<br>A3<br>B2<br>B4       |
| Interpretación correcta de encuestas.  | saber       | A1<br>A3<br>B4             |
| Comprobación de supuestos o hipótesis para la correcta aplicación de las técnicas de muestreo. | saber       | A1<br>A3                   |
| Tratamiento de datos y análisis estadístico de los resultados obtenidos.                       | saber hacer | A1<br>A3<br>A5<br>B2<br>B4 |

**Contidos**

|  |        |
|--|--------|
| Tema   |        |
| (*)(*)   | (*)(*) |
| Tema I.- Muestreo. Ventajas y límites. Estimadores. Errores que pueden producirse. Tipos de Muestreo. Diseño de encuestas. | (*)(*) |
| Tema II.- La información previa: marco de Muestreo. Algunos problemas asociados a la formación del marco.                  | (*)(*) |

Tema III.- Muestreo aleatorio simple. Estimación (\*) (\*)  
de medias y totales de variables cuantitativas.  
Intervalos de confianza. Determinación del  
tamaño de muestra.

Tema IV.- Muestreo aleatorio simple de variables (\*) (\*)  
cualitativas. Estimación de la proporción y del  
total de clase. Intervalos de confianza.  
Determinación del tamaño de muestra.

Tema V.- Muestreo aleatorio estratificado. (\*) (\*)  
Concepto. Ventajas y limitaciones. Estimadores  
de la media y del total. Afijación o distribución de  
la muestra por estratos. Determinación del  
tamaño de muestra.

Tema VI.- Muestreo por conglomerados. (\*) (\*)  
Estimación de medias y totales. Estimación de  
proporciones. Muestreo por conglomerados en  
dos etapas.

Tema VII.- Estimadores de razón y regresión. (\*) (\*)  
Determinación del tamaño de muestra. Eficiencia  
relativa de los estimadores.

### Planificación docente

|                                | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Presentacións/exposicións      | 35             | 35                   | 70            |
| Prácticas de laboratorio       | 10             | 31                   | 41            |
| Probos de resposta curta       | 2              | 0                    | 2             |
| Informes/memorias de prácticas | 0              | 12                   | 12            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodoloxía docente

|                           | Descripción   |
|---------------------------|---|
| Presentacións/exposicións | Descripción das diferentes unidades didácticas mediante videoconferencia, con apoio de presentación de Power Point ou similar en pantalla. Os alumnos recibirán por adiantado os contidos resumidos das clases lectivas.                        |
| Prácticas de laboratorio  | Realización individualizada de prácticas planificadas no ordenador do alumno, utilizando programas estatísticos axeitados. O alumno recibe por adiantado o guión de cada práctica, e debe remitir o arquivo cos resultados unha vez completada. |

### Atención personalizada

|                           | Descripción   |
|---------------------------|---|
| Presentacións/exposicións | Os alumnos poderán prantexar persoalmente as súas dúbidas ó profesor durante as clases, ou posteriormente mediante correo electrónico ou titoría presencial.<br><br>Os alumnos recibirán os resultados orientativos das probas de resposta curta. |
| Probos de resposta curta  | Os alumnos poderán prantexar persoalmente as súas dúbidas ó profesor durante as clases, ou posteriormente mediante correo electrónico ou titoría presencial.<br><br>Os alumnos recibirán os resultados orientativos das probas de resposta curta. |

### Avaliación

|                           | Descripción   | Calificación |
|---------------------------|---|--------------|
| Presentacións/exposicións | O alumno debe realizar as prácticas programadas e remitir os correspondentes informes cos resultados acadados | 50           |
| Probos de resposta curta  | Exame de aproximadamente 20 cuestións de carácter conceptual e resposta breve e razonada                      | 50           |

### Otros comentarios y segunda convocatoria

A avaliación consiste nunha proba de resposta curta, cun peso do 50% na cualificación final, e a realización das prácticas programadas ao longo do curso, 50% restante, que deberán ser presentadas co correspondente informe, interpretando os

resultados e avaliando a aplicabilidade e o cumprimento das hipóteses necesarias.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

---

Ramón Fernández García, Muestreo de Poblaciones Finitas. Curso Básico, Ed. PPU, Barcelona , 1994

Cesar Perez Lopez, Muestreo Estadístico, Ed. Ibergarceta. Madrid, 2010

Richard Scheaffer, Elementosde Muestreo, Ed. Thomson. Madrid, 2006

Miguel Santesmases Mestre, Diseño y Análisis de Encuestas en Investigación Social y de Mercados, Ed.Pirámide Madrid, 1997

V.G. Manzano, Manual paraEncuestadores, Ed. Ariel. Barcelona , 1996

---

### **Recomendacións**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Series de Tempo**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Series de Tempo   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01204   |          |       |              |
| Titulación          | Máster<br>Universitario en<br>Técnicas<br>Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo  |          |       |              |
| Profesorado         | Aneiros Pérez, Germán<br>de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>   |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Germán Aneiros Pérez (UDC): 5 ECTS<br>Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |
|--------|
| Código |
|--------|

**Competencias de materia**

|                         |           |              |
|-------------------------|-----------|--------------|
| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

|      |
|------|
| Tema |
|------|

**Planificación docente**

|  |                |                      |               |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

|             |
|-------------|
| Descripción |
|-------------|

**Atención personalizada**

|             |
|-------------|
| Descripción |
|-------------|

**Avaliación**

|             |              |
|-------------|--------------|
| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño e Análise de Experimentos**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Diseño e Análise de Experimentos  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01205   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo  |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Vilar Fernández, José Antonio   |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>   |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: José Antonio Vilar Fernández (UDC): 5 ECTS<br>Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|-------------|--------------|

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Simulación Estadística**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Simulación Estadística   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01206  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Fernández Casal, Rubén   |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Rubén Fernández Casal (UDC): 5 ECTS<br>Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise Multivariante**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Análise Multivariante   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01207   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo  |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>González Manteiga, Wenceslao<br>Pateiro López, Beatriz              |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>                           |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Beatriz Pateiro López (USC): 2.5 ECTS<br>Alberto Rodríguez Casal (USC): 2.5 ECTS |          |       |              |
|                     | Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>        |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estadística Espacial**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Estadística Espacial  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01208   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptor          | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              | Castellano Gallego  |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | García Soidan, María del Pilar Hortensia  |          |       |              |
| Profesorado         | Cotos Yáñez, Tomas Raimundo<br>García Soidan, María del Pilar Hortensia   |          |       |              |
| Correo-e            | pgarcia@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>   |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Pilar García Soidán (UVigo): 2.5 ECTS<br>Tomás Cotos Yáñez (UVigo): 2.5 ECTS<br>Correo-e: pgarcia@uvigo.es, cotos@uvigo.es<br>Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| A1     | (*)Capacidad para comprender, presentar, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la estadística        |
| A3     | (*)Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística   |
| A5     | (*)Coñecer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado  |
| B1     | (*)Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que puedan culminar en la elaboración de una tesis de doctorado |
| B2     | (*)Capacidad de integración en grupos de trabajo multidisciplinares en los que la estadística sea herramienta imprescindible                               |
| B4     | (*)Capacidad de comunicación para la divulgación de resultados y aplicaciones de la estadística  |

**Competencias de materia**

| Competencias de materia   | Tipología        | Competencias |
|---|------------------|--------------|
| Capacidad para comprender, presentar, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la estadística        | saber            | A1           |
| Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística   | saber            | A3           |
| Conocer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado  | saber            | A5           |
| Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que puedan culminar en la elaboración de una tesis de doctorado | saber hacer      | B1           |
| Capacidad de integración en grupos de trabajo multidisciplinares en los que la estadística sea herramienta imprescindible                               | Saber estar /ser | B2           |
| Capacidad de comunicación para la divulgación de resultados y aplicaciones de la estadística  | saber hacer      | B4           |

**Contenidos**

|   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| 1.Introducción. Elementos notables de Estadística Espacial. | Análisis exploratorio de datos: métodos gráficos y descriptivos. El concepto de proceso estocástico espacial. Tipos de estacionariedad. El variograma y la función de covarianza. Procesos isotrópicos. Descomposición a pequeña y gran escala. |
| 2. Estimación del variograma.                               | Estimadores clásicos del variograma: empírico y robustos. Modelos paramétricos válidos. Métodos de ajuste. Estimadores no paramétricos de tipo núcleo. Validación cruzada.  |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| 3. Kriging. Cokriging.         | Introducción, notación e hipótesis iniciales. Kriging con media conocida. Kriging con media desconocida. Kriging indicador. Predicción no paramétrica. Modelización de la dependencia espacial multivariante. Cokriging. |
| 4. Modelos espacio-temporales. | Aproximación espacial multivariante. Caracterización de la dependencia espacio-temporal. Predicción.   |

| <b>Planificación</b>                   |                |                      |               |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión magistral                       | 18             | 25                   | 43            |
| Prácticas en aulas de informática      | 20             | 30                   | 50            |
| Pruebas de respuesta corta             | 2              | 0                    | 2             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 0              | 30                   | 30            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| <b>Metodologías</b>               |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | Descripción   |
| Sesión magistral                  | Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio.                        |
| Prácticas en aulas de informática | Resolución de ejercicios de aplicación de los contenidos estudiados, con la ayuda de programas informáticos |

| <b>Atención personalizada</b>          |   |
|--|---|
|  | Descripción   |
| Prácticas en aulas de informática      | Resolución de dudas y seguimiento del trabajo desarrollado. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Resolución de dudas y seguimiento del trabajo desarrollado. |

| <b>Evaluación</b>                      |   |              |
|--|---|--------------|
|  | Descripción   | Calificación |
| Pruebas de respuesta corta             | Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas.  | 50           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Ejercicios y casos prácticos que el alumno debe desarrollar bajo la supervisión del profesor, como complemento a las clases magistrales y a las clases prácticas. | 50           |

#### **Otros comentarios y segunda convocatoria**

1) El alumno puede elegir uno de los siguientes métodos de evaluación en la convocatoria de Mayo-Junio de 2015:

1.A) Evaluación Continua:

- Para la evaluación de la docencia teórica se realizará una prueba de respuesta corta para la evaluación de las competencias adquiridas y que tendrá un peso del 50% en la nota final.
- Para la evaluación de la parte práctica se realizarán 2 ejercicios prácticos y tendrán un peso global de un 50% en la nota final.
- Las pruebas anteriores llevarán a cabo en sesiones de docencia presencial.
- Para aprobar la materia es necesario conseguir 5 puntos (en una escala de 0 a 10) al promediar ambas evaluaciones y conseguir un mínimo de 4 puntos (en una escala de 0 a 10) en cada una de ellas.

1.B) Evaluación no Continua:

- El sistema de evaluación de esta convocatoria constará de una prueba de respuesta corta y otra prueba de resolución de ejercicios prácticos (usando un programa informático). La nota de cada prueba tendrá un peso del 50% en la nota final.
- Las pruebas anteriores llevarán a cabo en la fecha oficial que se fije para esta materia en la convocatoria de Mayo-Junio de 2015.
- Para aprobar la materia es necesario conseguir un mínimo de 5 puntos (en una escala de 0 a 10) al promediar ambas pruebas y conseguir un mínimo de 4 puntos (en una escala de 0 a 10) en cada una de ellas.

2) Evaluación en la convocatoria de Julio de 2015 y sucesivas:

- El sistema de evaluación de esta convocatoria constará de una prueba de respuesta corta y otra prueba de resolución de ejercicios prácticos (usando un programa informático). La nota de cada prueba tendrá un peso del 50% en la nota final.
- Las pruebas anteriores llevarán a cabo en la fecha oficial que se fije para esta materia en la convocatoria de Julio de 2014.
- Para aprobar esta materia es necesario conseguir 5 puntos (en una escala de 0 a 10) al promediar ambas pruebas y conseguir un mínimo de 4 puntos (en una escala de 0 a 10) en cada una de ellas.

---

### **Fuentes de información**

- Bivand, R.S.; Pebesma, E.J.; Gómez-Rubio, V., Applied Spatial Data Analysis with R, Springer Science, 2008
- Chilès, J.P.; Delfiner, P., Geostatistics. Modelingspatial uncertainty, Wiley, NewYork, 1999
- Christakos, G., Random field models in earth sciences, Academic Press, San Diego, 2005
- Cressie, N., Statistics for spatial data, Wiley, NewYork, 1993
- Fernández Casal, R; Cotos Yáñez, T.R., Cap. 7: Geoestadística Espacial, Sistemas de Información Mediomambiental. Netbiblo. D.L, 2005
- Gaetan, C.; Guyon, X., Spatial Statsitics and Modeling, Springer, London, 2010
- Goovaerts, P., Geostatistics for natural resources evaluation, Oxford University Press, 1997
- Isaaks, E.H.; Srivastava, R.M., Applied geostatistics, Oxford University Press, New York, 1989
- Journel, A.G.; Huijbregts, C.J., Mining Geostatistics, Academic Press, London, 2003
- Menezes, R.; García-Soidán, P.; Febrero, M., A comparison of approaches for valid variogram achievement, Computational Statistics 20, 4, 623-642, 2005
- R Development Core Team, R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.r-project.org>, Vienna, Austria, 2011
- Samper Calvete, F.J.; Carrera Ramírez, J., Geoestadística. Aplicaciones a la hidrología subterránea, CIMNE, Barcelona, 1996
- Shapiro, A.; Botha, J., Variogram fittingwith a general class of conditionally nonnegative definite functions, Computational Statistics and Data Analysis 11, 87-96, 1991

---

### **Recomendaciones**

### **Otros comentarios**

Está dirigido a alumnos que dispongan de conocimientos básicos de inferencia estadística y del lenguaje de programación R.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fiabilidad e Modelos Biométricos**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Fiabilidad e Modelos Biométricos  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01209   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es<br>roca@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>                               |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado:<br>Jacobo de Uña Álvarez (UVigo): 2.5 ECTS<br>Javier Roca Pardiñas (UVigo): 2.5 ECTS |          |       |              |
|                     | Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>            |          |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |   |  |  |
|--------|---|--|--|
| Código |   |  |  |
| A1     | Capacidad para comprender, presentar, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la estadística        |  |  |
| A3     | Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística   |  |  |
| A5     | Coñecer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado  |  |  |
| B1     | Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que puedan culminar en la elaboración de una tesis de doctorado |  |  |
| B3     | Capacidad de integración en grupos de trabajo multidisciplinares en los que e la investigación operativa sea herramienta imprescindible                 |  |  |
| B4     | Capacidad de comunicación para la divulgación de resultados y aplicaciones de la estadística  |  |  |

**Competencias de materia**

| Competencias de materia   | Tipología | Competencias                     |
|---|-----------|----------------------------------|
| Estudiar los conceptos y métodos clave en Fiabilidad y en Análisis de Supervivencia | saber     | A1<br>A3<br>A5<br>B1<br>B3<br>B4 |
| Estudiar los modelos y métodos importantes en biometría                             | saber     | A1<br>A3<br>A5<br>B1<br>B3<br>B4 |

**Contidos**

|   |   |  |
|---|---|--|
| Tema                                      |   |  |
| Introducción al Análisis de Supervivencia | Peculiaridades de los datos de supervivencia. Función de supervivencia o de fiabilidad. Función de riesgo o de razón de fallo. Función de tiempo medio residual. Modelos paramétricos notables. |  |

|  |   |
|--|---|
| Análisis de datos censurados: una y varias muestras                          | Tipos de censura. Modelo general de censura aleatoria. Función de verosimilitud. Métodos paramétricos: máxima verosimilitud. Métodos no paramétricos: estimación Kaplan-Meier. El problema de una muestra (log-rank test,...). Problemas de dos o más muestras. Alternativas ordenadas. Tests estratificados. Datos apareados. Aplicaciones a datos reales. |
| Regresión con respuesta censurada I : modelo de Cox (riesgos proporcionales) | Estimación de las componentes del modelo. Contrastes de hipótesis. Selección de variables explicativas. Validación del modelo. Estratificación. Estimación de la función de supervivencia condicional. Covariables dependientes del tiempo. Modelo con predictor aditivo. Aplicaciones a datos reales.  |
| Regresión con respuesta censurada II: modelo de tiempo de fallo acelerado    | Estimación de las componentes del modelo. Contrastes de hipótesis. Selección del modelo. Validación del modelo. Modelo con predictor aditivo. Aplicaciones a datos reales.  |
| Modelos de de regresión de interés en bioestadística                         | Medidas de asociación (riesgo relativo, odds-ratio,...). Modelos paramétricos notables (logístico...). Modelos lineales generalizados (GLM) y Modelos Aditivos Generalizados (GAM). Interacciones en el efecto de las covariables. Derivadas. Estimación e inferencia. Aplicaciones en epidemiología, medicina y neurociencia                               |
| Regresión cuantil  | Conceptos básicos. Cuantiles empíricos. Cuantiles de Regresión. Estimación y aspectos computacionales. Aplicaciones en pediatría.   |
| Curvas ROC (receiver operating characteristic)                               | El problema de los tests diagnósticos: sensibilidad, especificidad y valor predictivo. Conceptos de prevalencia, incidencia y riesgo relativo. Curva ROC binormal. Técnicas de estimación de de la curva ROC. Técnicas paramétricas y no paramétricas. Aplicaciones en radiología.  |

### Planificación docente

|                      | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Titoría en grupo     | 0              | 11                   | 11            |
| Sesión maxistral     | 36             | 72                   | 108           |
| Trabajos e proxectos | 0              | 6                    | 6             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodoloxía docente

|                  | Descripción  |
|------------------|--|
| Titoría en grupo | Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe.                                 |
| Sesión maxistral | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. |

### Atención personalizada

|                  | Descripción  |
|------------------|--|
| Titoría en grupo | Resolución de las dudas surgidas en el estudio del material suministrado |

### Avaliación

|                      | Descripción  | Calificación                    |
|----------------------|--|---------------------------------|
| Trabajos e proxectos | Realización de trabajos donde se apliquen los modelos y métodos estudiados a la resolución de problemas concretos de la fiabilidad y la biometría. | Hasta el 100% de la nota final. |

### Otros comentarios y segunda convocatoria

### Bibliografía. Fontes de información

Cox, D.R. y Oakes, D. (1984). Analysis of Survival Data. Chapman & Hall.

Fleming, T.R. y Harrington, D.P. (1981). Counting processes and survival analysis. Wiley, New York.

Härdle W, Müller, Sperlich S, Werwatz A. (2004). Non- and Semiparametric Models. Springer Series in Statistics: Berlin.

Hastie TJ, Tibshirani RJ. (1990). Generalized additive models. Chapman and Hall: London.

- Hosmer D.W., Lemeshow S. (1989). Applied Logistic Regression. John Wiley: New York.
- Hougaard, P. (2000). Analysis of multivariate survival data. Springer, New-York.
- Kalbfleisch, J.D. y Prentice, R.L. (1980). The Statistical Analysis of Failure Time Data. Wiley.
- Klein, J.P. y Moeschberger, M.L. (1997). Survival Analysis. Techniques for Censored and Truncated Data. Springer.
- Koenker R. (2005). Quantile Regression (Econometric Society Monographs). Cambridge University Press: Cambridge.
- Lancaster, T. (1990). The Econometric Analysis of Transition Data. Cambridge University Press.
- Lawless, J.F. (1982). Statistical Models and Methods for Lifetime Data. Wiley.
- McCullagh P, Nelder JA. (1989). Generalized Linear Models. Chapman and Hall: London.
- Pepe MS. (2003). The Statistical Evaluation of Medical Tests for Classification and Prediction. Oxford. University Press: New York.
- Wood, SN. (2006) Generalized Additive Models: An Introduction with R. Chapman & Hall.

---

## **Recomendaciones**

### **Otros comentarios**

Se recomienda la consulta frecuente de los manuales recomendados en la bibliografía. Es fundamental el trabajo continuo para una motivación adecuada y una asimilación correcta de los contenidos.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Redes e Planificación**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Redes e Planificación                              |          |       |              |
| Código              | V03M100V01210                                      |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas      |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                      | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Lorenzo Picado, Leticia                            |          |       |              |
| Profesorado         | Bergantiño Cid, Gustavo<br>Lorenzo Picado, Leticia |          |       |              |
| Correo-e            | leticiap@uvigo.es                                  |          |       |              |
| Web                 |  |          |       |              |
| Descripción general |  |          |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |  |  |  |
|--------|--|--|--|
| Código |  |  |  |
| A2     | Capacidad para comprender, presentar, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la investigación operativa |  |  |
| A4     | Conocer las aplicaciones de los modelos de la investigación operativa  |  |  |
| A5     | Coñecer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado   |  |  |
| B1     | Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que puedan culminar en la elaboración de una tesis de doctorado      |  |  |
| B3     | Capacidad de integración en grupos de trabajo multidisciplinares en los que e la investigación operativa sea herramienta imprescindible                      |  |  |
| B5     | Capacidad de comunicación para la divulgación de resultados y aplicaciones de la investigación operativa   |  |  |

**Competencias de materia**

| Competencias de materia   | Tipología            | Competencias   |
|---|----------------------|----------------|
| Que sepan distinguir entre los distintos problemas para saber qué algoritmo aplicar en cada caso.             | saber                | A2<br>B3       |
| Conocer las aplicaciones de cada problema de redes.   | saber hacer          | A4<br>A5<br>B1 |
| Aumentar la destreza del alumno a la hora afrontar y resolver problemas reales donde haya redes involucradas. | Saber estar / ser    | B3<br>B5       |
| Que los alumnos adquieran destreza en la formulación y resolución de problemas de redes.                      | saber<br>saber hacer | A5<br>B3<br>B5 |

**Contidos**

|  |  |
|--|--|
| Tema   |  |
| 1. El problema del árbol de mínimo coste. (*) (*)<br>Descripción del problema. Algoritmos para calcular el árbol de mínimo coste: Prim, Kruskal, Boruvka. Reglas para dividir el coste del árbol de mínimo coste entre los nodos: reglas basadas en los algoritmos de Prim y Kruskal. Reglas basadas en juegos cooperativos con utilidad transferible. |  |
| 2. Planificación de proyectos, el método PERT. (*) (*)<br>Descripción del problema. El camino crítico. Cálculo del calendario del proyecto. Un ejemplo.  |  |

3. El problema del camino más corto. Descripción (\*) (\*) del problema. Algoritmos de etiquetado: Dijkstra y Floyd. Aplicaciones.

4. El problema del flujo máximo. Descripción del (\*) (\*) problema. Problema dual: conjunto de corte de capacidad mínima. Algoritmo de Ford-Fulkerson. Aplicaciones.

5. El problema del transporte. Descripción del (\*) (\*) problema. Métodos de obtención de una solución inicial básica factible. Simplex del transporte. El problema dual y análisis de sensibilidad. Aplicaciones. Casos particulares: el problema del transbordo y el problema de asignación.

### Planificación docente

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | 2              | 4                    | 6             |
| Sesión maxistral                        | 38             | 57                   | 95            |
| Trabajos e proxectos                    | 0              | 4                    | 4             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodología docente

|   | Descripción   |
|---|---|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | Se evaluará positivamente la participación activa del alumno. Durante las clases se realizarán ejercicios prácticos de cada uno de los temas para afianzar los conocimientos. |
| Sesión maxistral                        | En las clases de teoría se explicarán los distintos temas de los que consta la materia, acompañando cada problema y algoritmo con ejemplos ilustrativos del mismo.            |

### Atención personalizada

| Descripción |
|-------------|
|             |

### Avaliación

|   | Descripción  | Calificación |
|---|--|--------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | La evaluación de los 3 últimos temas del programa será mediante una prueba que se realizará en el horario lectivo y donde se podrán utilizar el material de clase. | 60           |
| Trabajos e proxectos                    | Los dos primeros temas se evaluarán mediante la realización de un trabajo y la resolución de ejercicios.   | 40           |

### Otros comentarios y segunda convocatoria

#### Bibliografía. Fontes de información

Ahuja, R., Magnanti, T.L., Orlin, J.B., Network flows: theory, algorithms and applications, Prentice-Hall, 1993

Taha, H. , Investigación de Operaciones, Ra-Ma, 1991

Golden B.L., Assad A.A. , Vehicle routing: methods and studies, North-Holland, 1988

Hillier F.S., Lieberman, G.J. , Operations Research, Holden Day, 1974

Larson R, Odoni A. , Urban Operations Research, Prentice-Hall, 1981

Lawler, E.L. Lenstra, J.K., Rinnooy Kan, A.H.C., Shmoys, D.B. , The traveling salesman problem, Wiley, 1985

Martín Martín, Q., Santos Martín, M.T., De Paz Santana, Y. , Investigación operativa : problemas y ejercicios resueltos, Pearson - Prentice Hall, 2005

Winston, W. , Operations research: applications and algorithms, Duxbury Press, 1986

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Introducción á Teoría de Xogos**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Introducción á Teoría de Xogos   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01211  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estatísticas  |          |       |              |
| Descriptor          | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>García Jurado, Ignacio   |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: Ignacio García Jurado (UDC): 5 ECTS<br>Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Colas e Inventarios**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Colas e Inventarios   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01212   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo  |          |       |              |
| Profesorado         | Alonso Meijide, José María Casas Méndez, Balbina Virginia de Uña Álvarez, Jacobo              |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>                           |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado: José María Alonso Meijide (USC): 2.5 ECTS<br>Julio González Díaz (USC): 2.5 ECTS |          |       |              |
|                     | Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>        |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Teoría da Probabilidade**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Teoría da Probabilidade                            |          |       |              |
| Código              | V03M100V01301                                      |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas      |          |       |              |
| Descriptor          | Creditos ECTS                                      | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 2     | 1c           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo                             |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Rodríguez Casal, Alberto |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es                                 |          |       |              |
| Web                 |  |          |       |              |
| Descripción general |  |          |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
|--------|--|

**Competencias de materia**

|                         |           |              |
|-------------------------|-----------|--------------|
| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

|      |  |
|------|--|
| Tema |  |
|------|--|

**Planificación docente**

|  |                |                      |               |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

|             |  |
|-------------|--|
| Descripción |  |
|-------------|--|

**Atención personalizada**

|             |  |
|-------------|--|
| Descripción |  |
|-------------|--|

**Avaliación**

|             |              |
|-------------|--------------|
| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estatística Matemática**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Estatística Matemática   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01302  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas                                      |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 2     | 1c           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>González Manteiga, Wenceslao<br>Rodríguez Casal, Alberto |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 |  |          |       |              |
| Descripción general |  |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría Financeira**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Enxeñaría Financeira   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01303  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptor          | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 2     | 1c           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Galeano San Miguel, Pedro<br>González Manteiga, Wenceslao<br>Stute, Winfried |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 |  |          |       |              |
| Descripción general |  |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Control Estadístico da Calidade**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Control Estadístico da Calidade   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01304   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas                                 |          |       |              |
| Descriptor          | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 2     | 1c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo  |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Naya Fernández, Salvador<br>Tarrío Saavedra, Javier |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreio@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 |   |          |       |              |
| Descripción general |   |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                         |           |              |
|-------------------------|-----------|--------------|
| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

|                |                      |               |
|----------------|----------------------|---------------|
| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas de Remostraxe**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Técnicas de Remostraxe                        |          |       |              |
| Código              | V03M100V01305                                 |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                 | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 2     | 1c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo                        |          |       |              |
| Profesorado         | Cao Abad, Ricardo<br>de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es                            |          |       |              |
| Web                 |   |          |       |              |
| Descripción general |   |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                         |           |              |
|-------------------------|-----------|--------------|
| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

|                |                      |               |
|----------------|----------------------|---------------|
| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Contrastes de Especificación**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Contrastes de Especificación   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01306  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 2     | 1c           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        | Dpto. Externo Estadística e investigación operativa  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Pardo Fernández, Juan Carlos   |          |       |              |
| Profesorado         | González Manteiga, Wenceslao<br>Pardo Fernández, Juan Carlos   |          |       |              |
| Correo-e            | juancp@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>                                      |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado:<br>Juan Carlos Pardo Fernández (UVigo): 3 ECTS<br>Wenceslao González Manteiga (USC): 2 ECTS |          |       |              |

Se pretende dar a conocer las técnicas clásicas y recientes de contrastes de bondad de ajuste para la distribución y para la función de regresión. Se analizarán para ello las metodologías más importantes, que incluyen a los contrastes basados en procesos empíricos, los contrastes basados en técnicas de suavizado y otros tipos de contrastes. Se estudian los métodos más conocidos para resolver cada problema de contraste, al tiempo que se busca una visión global sobre los múltiples trabajos existentes dentro de la temática de esta asignatura, de modo que se desarrolle la capacidad para la búsqueda, comprensión y profundización en líneas más específicas.

Más información en <http://eio.usc.es/pub/mte/>

**Competencias de titulación**

|        |   |  |  |
|--------|---|--|--|
| Código |   |  |  |
| A1     | Capacidad para comprender, presentar, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la estadística        |  |  |
| A3     | Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística   |  |  |
| A5     | Coñecer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado  |  |  |
| B1     | Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que puedan culminar en la elaboración de una tesis de doctorado |  |  |
| B2     | Capacidad de integración en grupos de trabajo multidisciplinares en los que la estadística sea herramienta imprescindible                               |  |  |
| B4     | Capacidad de comunicación para la divulgación de resultados y aplicaciones de la estadística  |  |  |

**Competencias de materia**

| Competencias de materia   | Tipología   | Competencias |
|---|-------------|--------------|
| Coñecer as técnicas clásicas e recentes dos contrastes de bondade de axuste para a función de distribución.                               | saber       | A1<br>A3     |
| Coñecer as técnicas clásicas e recentes de contrastes de bondade de axuste para a función de regresión.                                   | saber       | A1<br>A3     |
| Asimilar novos métodos no marco dos contrastes de especificación.   | saber facer | A1<br>B1     |
| Resolver problemas prácticos de bondade de axuste.  | saber facer | A3<br>A5     |
| Deseñar, programar e interpretar pequenos estudos de simulación para verificar o funcionamento práctico dos métodos de bondade de axuste. | saber facer | A5<br>B2     |

|   |                   |          |
|---|-------------------|----------|
| Adquirir a capacidade de búsqueda, comprensión e profundización en liñas de investigación máis específicas. | Saber estar / ser | B1       |
| Capacidade de redacción e divulgación de informes do traballo realizado.                                    | saber facer       | B2<br>B4 |

### Contidos

| Tema   |   |
|--|---|
| Contrastes de bondade de axuste para a distribución.   | Ferramentas gráficas: pp-plots e qq-plots. Test chi-cadrado. Contrastes baseados na función de distribución: test de Kolmogorov-Smirnov, test de Cramér-von Mises. Contrastes baseados na función de densidade. Contrastes baseados na función cuantil. Contrastes baseados na función característica. Contrastes de especificación para modelos paramétricos particulares. |
| Comparación de poboacións.   | Contraste chi-cadrado de homoxeneidade de poboacións. Test de Kolmogorov- Smirnov de dúas mostras. Test de Wilcoxon-Mann-Whitney. Test de Kruskal-Wallis. Test dos signos. Test de Friedman.  |
| Contrastes de independencia e outros contrastes sobre a distribución.                                  | Ferramentas gráficas para detectar dependencia. Contrastes de independencia. Contrastes de simetría. Contraste dun posible punto de cambio.   |
| Contrastes de especificación para modelos de regresión baseados na estimación da función de regresión. | Visión xeral das técnicas de suavizado en problemas de regresión. Aplicación aos contrastes sobre a función de regresión. Aproximacións bootstrap.  |
| Contrastes de especificación para modelos de regresión baseados na función de regresión integrada.     | A función de regresión integrada. Descrición do test. Converxencia en distribución do proceso de contraste. Aproximacións bootstrap da distribución do proceso.   |
| Outros contrastes sobre a regresión.   | Contrastes de igualdade de curvas de regresión. Contrastes de significación de variables. Contrastes de homocedasticidade. Contrastes para a varianza condicional.  |

### Planificación docente

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 10             | 15                   | 25            |
| Titoría en grupo                        | 2              | 0                    | 2             |
| Outros                                  | 0              | 5                    | 5             |
| Sesión maxistral                        | 28             | 42                   | 70            |
| Traballos e proxectos                   | 0              | 23                   | 23            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodoloxía docente

|   | Descrición   |
|---|--|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral. |
| Titoría en grupo                        | Titoría para a resolución dos proxectos e traballos que se terán en conta na avaliación final.   |
| Outros                                  | Revisión bibliográfica de métodos novedosos de bondade de axuste.  |
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.   |

### Atención personalizada

|   | Descrición  |
|---|---|
| Titoría en grupo                        | As titorías en grupo poden realizarse a través do sistema de videoconferencia. Ademais, atenderanse as titorías presencialmente, a través do teléfono ou do e-mail. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | As titorías en grupo poden realizarse a través do sistema de videoconferencia. Ademais, atenderanse as titorías presencialmente, a través do teléfono ou do e-mail. |
| Traballos e proxectos                   | As titorías en grupo poden realizarse a través do sistema de videoconferencia. Ademais, atenderanse as titorías presencialmente, a través do teléfono ou do e-mail. |

| <b>Avaliación</b>     |   |              |
|-----------------------|---|--------------|
|                       | Descrición  | Calificación |
| Traballos e proxectos | Traballos consistentes na resolución de exercicios e pequenos estudos de simulación relacionados cos contrastes de especificación. Estas actividades inclúen a redacción de relatorios dos resultados obtidos, así como a exposición pública dalgúns deles. | 100          |

### **Otros comentarios y segunda convocatoria**

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Libros:**

Billingsley, P. (1968). Convergence of probability measures. Wiley.

Claeskens, G., Hjort, N.L. (2008). Model Selection and Model Averaging. Cambridge University Press.

Conover, W.J. (1980). Practical Nonparametric Statistics. Wiley.

Efron, B. y Tibshirani, R.J. (1993). An Introduction to the Bootstrap. Chapman and Hall.

Härdle, W. (1990). Applied Nonparametric Regression. Cambridge University Press.

Härdle, W., Müller, M.; Sperlich, S. y Werwatz, A. (2004). Nonparametric and Semiparametric Models. Springer.

Hart, J. D. (1997). Nonparametric Smoothing and Lack-of-Fit Tests. Springer-Verlag, New York.

Huber-Carol, C., Balakrishnan, N., Nikulin, M.S. y Mesbah, M., editores (2002). Goodness-of-Fit Tests and Model Validity. Birkhäuser.

Rohatgi, V.K. (1984). Statistical Inference. Wiley.

Vélez Ibarrola, R., García Pérez, A. (1993). Principios de Inferencia Estadística. UNED.

Zhu, L.-X. (2005). Nonparametric Monte Carlo Tests and Their Applications. Lecture Notes in Statistics, vol. 182. Springer.

Â

#### **Artigos:**

Â

Ahmad, I.A. y Li, Q. (1997). Testing symmetry of an unknown density function by kernel method. Journal of Nonparametric Statistics 7, 279-293.

Bickel, P.J. y Rosenblatt, M. (1973). On some global measures of the deviations of density function estimates. The Annals of Statistics 1, 1071-1095.

Bierens, H.J. (1990). A consistent conditional moment test of functional form. Econometrica 58, 1443-1458.

Bierens, H.J. y Ploberger, W. (1997). Asymptotic theory of integrated conditional moment tests. Econometrica 65, 1129-1152.

Butler, C.C. (1969). A test for symmetry using the sample distribution function. The Annals of Mathematical Statistics 40, 2209-2210.

Cao, R. y Lugosi, G. (2005). Goodness-of-fit tests based on the kernel density estimator. Scandinavian Journal of Statistics 32, 599-616.

Csörgö, M. y Horváth, L. (1998). Invariance principles for changepoint problems. Journal of Multivariate Analysis 27, 151-168.

Delgado, M.A. (1993). Testing the equality of nonparametric regression curves. Statistics and Probability Letters 17, 199-204.

Delgado, M.A. y González Manteiga, W. (2001). Significance testing in nonparametric regression based on the bootstrap. The Annals of Statistics 29, 1469-1507.

Dette, H. (1999). A consistent test for the functional form of a regression based on a difference of variance estimators. The Annals of Statistics 27, 1012-1040.

- Detle, H. y Munk, A. (2003). Some methodological aspects of validation of models in nonparametric regression. *Statistica Neerlandica*, 57 (2), 207-244.
- Fan, Y. (1994). Testing the goodness-of-fit of a parametric density function by kernel method. *Econometric Theory* 10, 316-356.
- Fan, Y. y Li, Q. (2000). Consistent model specification tests: kernel-based tests versus Bierens' ICM tests. *Econometric Theory* 16, 1016-1041.
- Gozalo, P. (1993). A consistent model specification test for nonparametric estimation of regression function models. *Econometric Theory* 9, 451-477.
- González-Manteiga, W. y Crujeiras, R. M. (2013). Un updated review of goodness-of-fit tests for regression models. *TEST*, 22, 361-411.
- Härdle, W. y Mammen, E. (1993). Comparing nonparametric versus parametric regression fits. *The Annals of Statistics* 21, 1926-1947.
- Horowitz, J. y Härdle, W. (1994). Testing a parametric model against a semi-parametric alternative. *Econometric Theory* 10, 821-848.
- Li, Q. y Wang, S. (1998). A simple consistent bootstrap test for a parametric regression function. *Journal of Econometrics* 87, 145-165.
- Miles, D. y Mora, J. (2003). On the performance of nonparametric specification tests in regression models. *Computational Statistics and Data Analysis* 42, 477- 490.
- Pettitt, A.N. (1979). A nonparametric approach to the change-point problem. *Journal of the Royal Statistical Society, Series C*, 28, 126-135.
- Rothman, E.D. y Woodroffe, M. (1972). A Cramér von-Mises type statistic for testing symmetry. *The Annals of Mathematical Statistics*, 43, 2035-2038.
- Shapiro, S.S., Wilk, M.B. y Chen, H.J. (1968). A comparative study of various tests for normality. *Journal of the American Statistical Association* 63, 1343- 1372.
- Stute, W. (1997). Nonparametric model checks for regression. *The Annals of Statistics* 25, 613-641.
- Stute, W., González Manteiga, W. y Presedo Quindimil, M. (1998). Bootstrap approximations in model checks for regression. *Journal of the American Statistical Association* 93, 141-149. f
- Zheng, J.X. (1996). A consistent test of functional form via nonparametric estimation techniques. *Journal of Econometrics* 75, 263-289.Â

---

## **Recomendacións**

### **Otros comentarios**

Convén acudir a esta materia con coñecementos medios de cálculo de probabilidades e inferencia estatística, con especial énfase en métodos de regresión, na estimación de curvas e nos métodos de remostraxe. Tamén é recomendable ter habilidades medias no uso de ordenadores, especialmente linguaxes de programación e de software estatístico (esencialmente R). Para unha mellor aprendizaxe da materia, convén ter presente unha clasificación básica dos múltiples métodos de contraste, un coñecemento detallado de algúns métodos fundamentais e unha gran flexibilidade para a asimilación de métodos novidosos.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Datos Funcionais**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Datos Funcionais                                |          |       |              |
| Código              | V03M100V01307                                   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 2     | 1c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo                          |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Febrero Bande, Manuel |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es                              |          |       |              |
| Web                 |   |          |       |              |
| Descripción general |   |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                         |           |              |
|-------------------------|-----------|--------------|
| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

|  |                |                      |               |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

|             |              |
|-------------|--------------|
| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelos Interactivos da Investigación Operativa**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Modelos Interactivos da Investigación Operativa   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01308   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 2     | 1c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo  |          |       |              |
| Profesorado         | Carpente Rodríguez, María Luisa<br>de Uña Álvarez, Jacobo<br>Lorenzo Freire, Silvia María |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 |   |          |       |              |
| Descripción general |   |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Juegos Cooperativos**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Juegos Cooperativos  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01309  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 2     | 1c           |
| Idioma              | Castellano<br>Gallego<br>Inglés  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Vidal Puga, Juan José  |          |       |              |
| Profesorado         | Sánchez Rodríguez, María Estela<br>Vidal Puga, Juan José   |          |       |              |
| Correo-e            | vidalpuga@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descripción general | Profesorado:<br>Estela Sánchez Rodríguez (UVigo) 2.5 ECTS<br>Juan José Vidal Puga (UVigo) 2.5 ECTS<br><br>Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |   |  |  |
|--------|---|--|--|
| Código |   |  |  |
| A2     | (*)Capacidad para comprender, presentar, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la investigación operativa |  |  |
| A4     | (*)Conocer las aplicaciones de los modelos de la investigación operativa  |  |  |
| B1     | (*)Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que puedan culminar en la elaboración de una tesis de doctorado      |  |  |
| B3     | (*)Capacidad de integración en grupos de trabajo multidisciplinares en los que e la investigación operativa sea herramienta imprescindible                      |  |  |
| B4     | (*)Capacidad de comunicación para la divulgación de resultados y aplicaciones de la estadística   |  |  |
| B5     | (*)Capacidad de comunicación para la divulgación de resultados y aplicaciones de la investigación operativa   |  |  |

**Competencias de materia**

| Competencias de materia   | Tipología            | Competencias         |
|---|----------------------|----------------------|
| Conocer y comprender el objeto de estudio de la teoría de juegos cooperativos, distinguiendo las situaciones en las que existe una utilidad transferible de aquellas en las que no. | saber                | A2<br>B1             |
| Conocer los principales conceptos ligados a la teoría cooperativa de los juegos.  | saber                | A2<br>B1             |
| Conocer, saber calcular e interpretar correctamente los conceptos de solución más habituales, tanto los de carácter normativo como los de carácter descriptivo.                     | saber<br>saber hacer | A2<br>B1<br>B5       |
| Comprender y valorar el interés de los modelos cooperativos de teoría de juegos para resolver problemas de división de beneficios, así como de reparto de costes.                   | saber<br>saber hacer | A2<br>A4<br>B1<br>B4 |
| Conocer los pasos para la construcción de un modelo matemático en función de la utilidad de los jugadores.  | saber<br>saber hacer | A2<br>A4<br>B1       |
| Ser capaz de modelizar problemas reales en términos de las ganancias potenciales de la cooperación.   | saber<br>saber hacer | A2<br>B1<br>B3       |
| Favorecer una actitud positiva hacia los aspectos más formales de la teoría de juegos.  | saber hacer          | B5                   |

|  |                  |    |
|--|------------------|----|
| Despertar el gusto por el uso y estudio de la teoría de juegos, viéndola como una herramienta que permite profundizar más sobre el propio campo de conocimiento e iniciarse en la realización de investigaciones propias.  | Saber estar /ser | B5 |
| Fomentar la sensibilidad hacia los varios principios del pensamiento científico, favoreciendo las actitudes asociadas al desarrollo de los métodos matemáticos, como: el cuestionamiento de las ideas intuitivas, el análisis crítico de las afirmaciones, la capacidad de análisis y síntesis o la toma de decisiones racionales. | Saber estar /ser | B5 |
| Fomentar una actitud de compromiso ético, incidiendo en lo relativo a no copiar los estudios de otros ni aprovecharse de su trabajo.   | Saber estar /ser | B3 |

## Contenidos

| Tema                                   |  |
|--|--|
| El modelo TU                           | La forma característica, definiciones básicas, ejemplos, clases especiales de juegos. Soluciones tipo conjunto y soluciones puntuales. Metodología axiomática.   |
| Conceptos de solución tipo conjunto    | El núcleo o core. Caracterizaciones. El D-núcleo. Los conjuntos estables. El core-cover. El conjunto de Weber. Caracterización de los juegos convexos.   |
| Conceptos de solución puntuales        | El valor de Shapley y otras soluciones relacionadas. Caracterizaciones axiomáticas del valor de Shapley. Situaciones asimétricas: los valores ponderados. Uniones a priori: el valor coalicional. Situaciones con comunicación restringida: el valor de Myerson. El prenucleolus y el nucleolus. El tau-valor. El core-center. Programación y recursos informáticos. |
| Aplicaciones                           | Juegos simples. Mercados de intercambio. El juego del aeropuerto. Problemas de bancarrota. Juegos que provienen de problemas de investigación operativa.   |
| El modelo NTU                          | Definición de juegos NTU. Propiedades de la función característica. Juegos TU como caso particular de juegos NTU. Soluciones en juegos NTU. Problemas de negociación. Juegos de hiperplano. Ejemplos.  |
| Soluciones en problemas de negociación | Solución de Nash. Solución de Kalai Smorodinsky. Solución igualitaria. Solución de Raiffa discreta. Solución de Raiffa continua. Axiomas destacados de las soluciones.   |
| Caracterizaciones axiomáticas.         | Solución de Nash. Solución de Kalai Smorodinsky. Solución igualitaria. Restricciones de dominio.   |
| Soluciones en juegos NTU generales     | El núcleo en juegos NTU. El valor de Harsanyi. El valor lambda transferible de Shapley. El valor consistente de Maschler Owen.   |

## Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                               | 1              | 0                    | 1             |
| Sesión magistral   | 25             | 47                   | 72            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0              | 24                   | 24            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 10             | 15                   | 25            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 0              | 3                    | 3             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

|  | Descripción   |
|--|---|
| Actividades introductorias                               | Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como para presentar a materia.   |
| Sesión magistral   | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.               |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe con el apoyo del profesorado, desarrollar el análisis y la resolución de los problemas y ejercicios. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar de forma autónoma el análisis y la resolución de los problemas y ejercicios.             |

## Atención personalizada

|  | Descripción   |
|--|---|
| Sesión magistral   | Se atenderán (de forma presencial o por correo electrónico en caso necesario), las dudas que les puedan surgir a los alumnos. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Se atenderán (de forma presencial o por correo electrónico en caso necesario), las dudas que les puedan surgir a los alumnos. |

## Evaluación

|  | Descripción   | Calificación |
|--|---|--------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y ejercicios en 100 un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor, aplicando los conocimientos que adquirió.<br>La aplicación de esta técnica puede ser presencial y no presencial. Se pueden utilizar diferentes herramientas para aplicar esta técnica como, por ejemplo, chat, correo, foro, audioconferencia, videoconferencia, etc. |              |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | Aquellos alumnos que deseen subir nota tendrán la opción de realizar un único examen final en las fechas oficiales.   | 0            |

## Otros comentarios y segunda convocatoria

### Fuentes de información

Sánchez Rodríguez E., Vidal Puga J., Juegos coalicionales, ,

González Díaz J., García Jurado I., Fiestras Janeiro G., An Introductory course on mathematical game theory, 2010, Real Sociedad Matemática Española

Mirás Calvo M.A., Sánchez Rodríguez E., Juegos cooperativos con utilidad transferible usando Matlab: TUGlab, 2008, Universidade de Vigo

Aumann R., Hart S. (eds.), Handbook of game theory with economic applications, vol. 3, 2002, NorthHolland Publishing Company

Curiel I., Cooperative game theory and applications, 1997, Academic Publishers

Chun Y., Thomson W., Bargaining problems with claims, 1992, Mathematical Social Sciences 24

Driessen T. , Cooperative games, solutions and applications, 1988, Kluwer Academic Publishers

Myerson R., Conference structures and fair allocation rules, 1980, International Journal of Game Theory 9

Owen G., Game theory, 1995, Academic Press

Peters H., Axiomatic bargaining game theory, 1992, Kluwer Academic Publishers

Rosenmuller J., The theory of games and markets, 1981, NorthHolland Publishing Company

Roth A.E., The Shapley value, 1988, Cambridge University Press

## Recomendaciones

### Otros comentarios

Los alumnos que elijan esta asignatura pueden plantearse cursar también las materias de Introducción a la Teoría de Juegos y Redes y Planificación en el segundo cuatrimestre, así como Modelos Interactivos de la Investigación Operativa y Programación Matemática, del tercer cuatrimestre. En todo caso, la materia Juegos Cooperativos es auto contenida y puede también cursarse, sin requisitos previos, como complemento de los perfiles de estadística, tanto teórica como aplicada.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Programación Matemática**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Programación Matemática  |          |       |              |
| Código              | V03M100V01310  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 2     | 1c           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Profesorado         | Carrizosa Priego, Emilio<br>Casas Méndez, Balbina Virginia<br>de Uña Álvarez, Jacobo |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 |  |          |       |              |
| Descripción general |  |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Materias doutros Másters**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Materias doutros Másters   |          |       |              |
| Código              | V03M100V01311  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 10   | OP       | 2     | An           |
| Idioma              |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo   |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>                    |          |       |              |
| Descripción general | Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                         |           |              |
|-------------------------|-----------|--------------|
| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

|                |                      |               |
|----------------|----------------------|---------------|
| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

|             |              |
|-------------|--------------|
| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Trabajo Fin de Máster**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Trabajo Fin de Máster                         |          |       |              |
| Código              | V03M100V01312                                 |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                 | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 10  | OB       | 2     | 1c           |
| Idioma              |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo                        |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo                        |          |       |              |
| Correo-e            | sencorreo@uvigo.es                            |          |       |              |
| Web                 |   |          |       |              |
| Descripción general |   |          |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                         |           |              |
|-------------------------|-----------|--------------|
| Competencias de materia | Tipología | Competencias |
|-------------------------|-----------|--------------|

**Contidos**

Tema

**Planificación docente**

|                |                      |               |
|----------------|----------------------|---------------|
| Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------|----------------------|---------------|

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodología docente**

Descripción

**Atención personalizada**

Descripción

**Avaliación**

Descripción

Calificación

**Otros comentarios y segunda convocatoria****Bibliografía. Fontes de información****Recomendaciones**