



## Facultad de Ciencias 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. Clicando 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 - secfcee@uvigo.es (Secretaría de Alumnos)

### 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 AL ESTUDIANTADO

- AULA INFORMÁTICA DE LIBRE ACCESO:

Ordenadores a disposición del alumnado con aplicaciones de uso corriente, acceso a Internet y posibilidad de impresión de documentos

- RED INALÁMBRICA:

Acceso WIFI a Internet en toda la Facultad.

- REPROGRAFÍA:

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

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

- CAFETERÍA Y COMEDOR:

Servicio de cafetería completo, almuerzos y comidas con menús del día.

Horario SS.Cafetería: De 8:45 a 21 h.

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

- SERVICIOS ADMINISTRATIVOS:

Servicios de gestión del alumnado (matrículas, traslados, solicitudes de convalidaciones, emisión de títulos, etc...), asuntos económicos y secretaría del Decanato.

Horario atención al público: De 9 a 14 h.

- BIBLIOTECA:

Servicio de asesoramiento y préstamo bibliográfico, salidas de estudio y lectura y consulta de base de datos.

Para el servicio de préstamo se requiere carné de biblioteca.

Dotaciones: 414 posts de lectura y estudio.

2 puestos consulta bases de datos.

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

560 títulos de publicaciones periódicas:

330 revistas y 230 estadísticas.

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

---

## Equipo decanal

---

Decano: Jorge Falagán Mota

Secretario: Pedro Lorenzo Alonso

Vicedecana de Coordinación y Calidad: Ana Esther Castro Fernández

Vicedecano de Organización Académica: Javier Roca Pardiñas

Vicedecana de Relaciones Internacionales: María Gómez Rúa

---

## Máster Universitario en Técnicas Estadísticas

---

### Asignaturas

---

#### Curso 1

---

| Código        | Nombre                         | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|--------------------------------|--------------|------------|
| V03M184V01101 | Análisis exploratorio de datos | 1c           | 5          |
| V03M184V01102 | Inferencia estadística         | 1c           | 5          |
| V03M184V01103 | Modelos de probabilidad        | 1c           | 5          |
| V03M184V01104 | Programación lineal y entera   | 1c           | 5          |

---

|               |  |    |   |
|---------------|--|----|---|
| V03M184V01105 | Modelos de regresión                       | 1c | 5 |
| V03M184V01106 | Métodos no paramétricos                    | 1c | 5 |
| V03M184V01107 | Tecnologías de gestión de datos            | 1c | 5 |
| V03M184V01108 | Estadística matemática                     | 1c | 5 |
| V03M184V01109 | Teoría de la probabilidad                  | 1c | 5 |
| V03M184V01110 | Programación matemática                    | 1c | 5 |
| V03M184V01111 | Regresión generalizada y modelos mixtos    | 1c | 5 |
| V03M184V01201 | Análisis multivariante                     | 2c | 5 |
| V03M184V01202 | Optimización aplicada                      | 2c | 5 |
| V03M184V01203 | Control estadístico de la calidad          | 2c | 5 |
| V03M184V01204 | Estadística espacial                       | 2c | 5 |
| V03M184V01205 | Regresión no paramétrica y semiparamétrica | 2c | 5 |
| V03M184V01206 | Análisis de supervivencia                  | 2c | 5 |
| V03M184V01207 | Introducción a la Teoría de juegos         | 2c | 5 |
| V03M184V01208 | Muestreo                                   | 2c | 5 |
| V03M184V01209 | Procesos estocásticos                      | 2c | 5 |
| V03M184V01210 | Redes y planificación                      | 2c | 5 |
| V03M184V01211 | Simulación estadística                     | 2c | 5 |
| V03M184V01212 | Series de tiempo                           | 2c | 5 |

## Curso 2

| Código        | Nombre   | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|--|--------------|------------|
| V03M184V01301 | Contrastes de especificación                       | 1c           | 5          |
| V03M184V01302 | Aprendizaje estadístico                            | 1c           | 5          |
| V03M184V01303 | Datos funcionales                                  | 1c           | 5          |
| V03M184V01304 | Ingeniería financiera                              | 1c           | 5          |
| V03M184V01305 | Juegos cooperativos                                | 1c           | 5          |
| V03M184V01306 | Modelos interactivos de la investigación operativa | 1c           | 5          |
| V03M184V01307 | Técnicas de remuestreo                             | 1c           | 5          |
| V03M184V01308 | Trabajo Fin de máster                              | 1c           | 15         |

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>         |   |          |       |              |
|--------------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Análise exploratoria de datos</b> |   |          |       |              |
| Asignatura                           | Análise exploratoria de datos                                       |          |       |              |
| Código                               | V03M184V01101   |          |       |              |
| Titulación                           | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas                       |          |       |              |
| Descriptor                           | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                                      | 5   | OP       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición                   |   |          |       |              |
| Departamento                         |   |          |       |              |
| Coordinador/a                        | Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Profesorado                          | 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                  |   |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |   |
|---------------------|---|
| Código              |   |
| CE1                 | Coñecer, identificar, modelar, estudar e resolver problemas complexos de estatística e investigación operativa, nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional, xurdidos en aplicacións reais.   |
| CE2                 | Desenvolver autonomía para a resolución práctica de problemas complexos xurdidos en aplicacións reais e para a interpretación dos resultados de face á axuda en tómaa de decisións.   |
| CE6                 | Adquirir coñecementos teóricos e prácticos avanzados de diferentes técnicas matemáticas, dirixidas especificamente para a toma de decisións, e desenvolver a capacidade de reflexión para avaliar e decidir entre diferentes perspectivas en contextos complexos. |
| CE8                 | Adquirir coñecementos teórico-prácticos avanzados de técnicas dirixidas a facer inferencias e contrastes con variables e parámetros dun modelo estatístico e saber aplicarles con autonomía suficiente nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional.       |
| CE9                 | Coñecer e saber aplicar de xeito autónomo en contextos científicos, tecnolóxicos ou profesionais, técnicas de aprendizaxe automática e técnicas de análise de datos en alta dimensión (big data).   |
| CE10                | Adquirir coñecementos avanzados sobre metodoloxías para a obtención e procesamento de datos de diferentes fontes, como enquisas, Internet ou ""na nube"".   |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>   |                           |
|--|---------------------------|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias              |
| Comprender a finalidade, resultados e beneficios da análise dun conxunto de datos, así como dos seus requirimentos, co fin de permitir unha mellor modelización de problemas e experimentos. | CE1<br>CE2                |
| Descubrir a problemática da análise dun conxunto de datos, co fin de motivar conceptos e técnicas da teoría da probabilidade e da estatística matemática.                                    | CE6<br>CE8<br>CE9<br>CE10 |
| Coñecer os conceptos, e técnicas numéricas e gráficas, esenciais para o descubrimento e entendemento das estruturas e relacións contidas nun conxunto de datos                               | CE1<br>CE2<br>CE6         |
| Adquirir unha visión xeral dalgúns dos principais problemas estatísticos e dos grupos de técnicas máis apropiadas para resolvelos.   | CE1<br>CE2<br>CE6         |
| Adquirir unha formación básica no manexo de ferramentas estatísticas a través do programa R ( <a href="http://www.r-project.org">http://www.r-project.org</a> ).                             | CE2<br>CE9<br>CE10        |

| <b>Contidos</b>                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Tema                              |   |
| Manexo do software estatístico R. | Descarga e instalación. Lectura e tratamento de datos. Procedementos gráficos. Introducción á programación. |
| Natureza e tipo de datos.         | Poboación e mostra. Tipos de mostraxe. Variables aleatorias discretas e continuas.                          |
| Medidas descritivas numéricas.    | Media, desviación típica, varianza, mediana, rango, e cuantiles.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Gráficos estadísticos. | Principais gráficos estadísticos: gráfico de puntos, gráfico de barras, gráfico de sectores, histogramas e gráficos de densidade.                          |
| Tablas de frecuencias. | Construcción de tablas de frecuencias para uno y varios factores. Frecuencias absolutas, relativas y marginales. Construcción de tablas con R.             |
| Estudo de correlación. | Definición de covarianza e correlación. Interpretación e representación gráfica. Tipos de correlación. Matrices e gráficos de correlación *multivariantes. |

### Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Seminario                               | 0              | 12                   | 12            |
| Prácticas con apoio das TIC             | 15             | 15                   | 30            |
| Lección maxistral                       | 25             | 23                   | 48            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 10             | 10                   | 20            |
| Práctica de laboratorio                 | 0              | 15                   | 15            |

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

### Metodoloxía docente

|                             | Descripción   |
|-----------------------------|---|
| Seminario                   | Manterase un servizo de tutoría en grupo aos alumnos. Os alumnos tamén poderán consultar as súas dúbidas por correo electrónico   |
| Prácticas con apoio das TIC | A docencia desenvolverase mediante a resolución de problemas reais ou simulados utilizando os modelos tratados nas sesións maxistrais. Utilizarase principalmente o software R.   |
| Lección maxistral           | A docencia desenvolverase mediante a exposición por parte do profesor das diferentes técnicas de Análise Exploratorio de Datos Para iso, os alumnos disporán de apuntamentos elaborados que servirán de material básico para o estudo e na súa falta de material e información sobre bibliografía específica dispoñible na biblioteca ou en internet. |

### Atención personalizada

#### Metodoloxías

| Descripción |  |
|-------------|--|
| Seminario   | As dúbidas dos alumnos serán resoltas de maneira individual no horario de tutorías dos profesores da materia. Tamén se contemplan tutorías en grupo. |

### Avaliación

|   | Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas    |
|---|---|--------------|---------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Realización dun exame final teórico e/ou práctico   | 60           | CE1<br>CE6<br>CE8         |
| Práctica de laboratorio                 | Realización de cuestionarios e actividades que serán expostas durante o período de docencia dá materia. | 40           | CE1<br>CE2<br>CE8<br>CE10 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar a materia será necesario obter unha calificación mínima de 4 puntos (sobre 10) no exame final.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Crawley, M. J., **Statistics: an introduction using R**, John Wiley and Sons, 2005

Crawley, M.J., **The R book**, John Wiley and Sons, 2013

Devore, Jay L., **Probability and statistics for engineering and sciences**, Cengage Learning, 2015

James, G., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R., **An Introduction to Statistical Learning with Applications in R**, Springer, 2013

Kabacoff, R., **R in Action: Data Analysis and Graphics with R**, Manning Publications, 2011

Maindonald, J. H., **Data analysis and graphics using R: an example-based approach**, Cambridge University Press., 2007

Tukey, J.W., **Exploratory Data Analysis**, Addison-Wesley, 1977

Zumel, N., Mount, J., **Practical Data Science with R**, Manning Publications, 2014

## **Recomendacións**

---

### **Otros comentarios**

Non se necesita cursar ningunha outra materia do máster. Con todo é fundamental a asistencia regular ás clases para a superación desta materia, xa que é moi importante o seguimento do traballo realizado na aula.

Os requisitos básicos desta materia son un coñecemento básico da Estatística e coñecementos a nivel usuario de \*Windows. Como xa se comentou utilizarase o software libre R.

Nalgunhas sesións realizaranse cuestionarios e exercicios sobre temas impartidos para a valoración da evolución e comprensión dos alumnos sobre a materia.

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

No caso de que sexa necesario a importación de docencia en modalidade non presencial, a actividade docente impartirase mediante Campus Remoto ou outra plataforma semellante.

En calquera caso todo o material docente da materia será posto a disposición dos alumnos empregando algunha plataforma de intercambio de información (DropBox, plataforma de teledocencia Fatic, etc.)

De igual xeito, o exame final será feito de maneira non presencial, e non será necesario facer ningún cambio na planificación docente desta materia.

Ademais as titorías poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Inferencia estadística**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Inferencia estadística                        |          |       |              |
| Código             | V03M184V01102                                 |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas |          |       |              |
| Descriptores       | Creditos ECTS                                 | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 5   | OP       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición |   |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Roca Pardiñas, Javier                         |          |       |              |
| Profesorado        | Roca Pardiñas, Javier                         |          |       |              |
| Correo-e           | roca@uvigo.es                                 |          |       |              |

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>    |  |          |       |              |
|---------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Modelos de probabilidade</b> |  |          |       |              |
| Asignatura                      | Modelos de probabilidade   |          |       |              |
| Código                          | V03M184V01103  |          |       |              |
| Titulación                      | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores                    | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                                 | 5  | OP       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición              |  |          |       |              |
| Departamento                    |  |          |       |              |
| Coordinador/a                   | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado                     | 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             | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |
|---------------------|
| Código              |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b> |              |
|----------------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaje        | Competencias |

| <b>Contidos</b> |
|-----------------|
| Tema            |

| <b>Planificación</b>   | 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 |                |                      |               |

| <b>Metodoloxía docente</b> |
|----------------------------|
| Descripción                |

| <b>Atención personalizada</b> |
|-------------------------------|
|                               |

| <b>Avaliación</b> |              |                        |
|-------------------|--------------|------------------------|
| Descripción       | Calificación | Competencias Evaluadas |

| <b>Otros comentarios sobre la Evaluación</b> |
|--|
|  |

| <b>Bibliografía. Fontes de información</b> |
|--|
| <b>Bibliografía Básica</b>                 |
| <b>Bibliografía Complementaria</b>         |

| <b>Recomendacións</b> |
|-----------------------|
|                       |

| <b>Plan de Continxencias</b> |
|------------------------------|
|                              |

**Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Programación lineal e enteira**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Programación lineal e enteira  |          |       |              |
| Código             | V03M184V01104  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Técnicas Estatísticas  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 5  | OP       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición |  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado        | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Correo-e           | roca@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descrición general | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**Resultados de aprendizaje Competencias**Contidos**

Tema

**Planificación**

| 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**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descrición | Calificación | Competencias Evaluadas |
|------------|--------------|------------------------|
|------------|--------------|------------------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelos de regresión**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Modelos de regresión  |          |       |              |
| Código              | V03M184V01105   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición  |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Profesorado         | 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 | (*)A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contenidos**

Tema

**Planificación**

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

**Metodologías**

Descripción

**Atención personalizada****Evaluación**

Descripción Calificación Competencias Evaluadas

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones****Plan de Contingencias****Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no

presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

- \* Metodologías docentes que se mantienen
  
- \* Metodologías docentes que se modifican
  
- \* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)
  
- \* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir
  
- \* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje
  
- \* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

- \* Pruebas ya realizadas  
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]  
...
  
  - \* Pruebas pendientes que se mantienen  
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]  
...
  
  - \* Pruebas que se modifican  
[Prueba anterior] => [Prueba nueva]
  
  - \* Nuevas pruebas
  
  - \* Información adicional
-

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>    |  |          |       |              |
|---------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Métodos non paramétricos</b> |  |          |       |              |
| Asignatura                      | Métodos non paramétricos   |          |       |              |
| Código                          | V03M184V01106  |          |       |              |
| Titulación                      | Máster Universitario en Técnicas Estatísticas  |          |       |              |
| Descritores                     | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                                 | 5  | OB       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición              |  |          |       |              |
| Departamento                    |  |          |       |              |
| Coordinador/a                   | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado                     | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Correo-e                        | roca@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                             | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descrición general              | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |
|---------------------|
| Código              |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b> |              |
|----------------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaje        | Competencias |

| <b>Contidos</b> |
|-----------------|
| Tema            |

| <b>Planificación</b>   | 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 |                |                      |               |

| <b>Metodoloxía docente</b> |
|----------------------------|
| Descrición                 |

| <b>Atención personalizada</b> |
|-------------------------------|
|                               |

| <b>Avaliación</b> |              |                        |
|-------------------|--------------|------------------------|
| Descrición        | Calificación | Competencias Evaluadas |

| <b>Otros comentarios sobre la Evaluación</b> |
|--|
|  |

| <b>Bibliografía. Fontes de información</b> |
|--|
| <b>Bibliografía Básica</b>                 |
| <b>Bibliografía Complementaria</b>         |

| <b>Recomendacións</b> |
|-----------------------|
|                       |

| <b>Plan de Continxencias</b> |
|------------------------------|
|                              |

**Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxías de xestión de datos**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Tecnoloxías de xestión de datos  |          |       |              |
| Código             | V03M184V01107  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Técnicas Estatísticas  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 5  | OP       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición |  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado        | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Correo-e           | roca@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descrición general | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/*mte/">http://eio.usc.es/pub/*mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contidos**

Tema

**Planificación**

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**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición Calificación Competencias Evaluadas

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estatística matemática**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Estatística matemática   |          |       |              |
| Código              | V03M184V01108  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición  |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado         | 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 | A guía docente desta materia estará dispoñible non seguinte enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/*mte/">http://eio.usc.es/pub/*mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**Resultados de aprendizaje Competencias**Contidos**

Tema

**Planificación**

| 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****Avaliación**

| Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------|--------------|------------------------|
|-------------|--------------|------------------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>     |   |          |       |              |
|----------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Teoría de la probabilidad</b> |   |          |       |              |
| Asignatura                       | Teoría de la probabilidad   |          |       |              |
| Código                           | V03M184V01109   |          |       |              |
| Titulación                       | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores                     | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                                  | 5   | OP       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición               |   |          |       |              |
| Departamento                     |   |          |       |              |
| Coordinador/a                    | Roca Pardiñas, Javier   |          |       |              |
| Profesorado                      | 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              | (*)A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |
|---------------------|
| Código              |

| <b>Resultados de aprendizaje</b> |
|----------------------------------|
| Resultados de aprendizaje        |
| Competencias                     |

| <b>Contenidos</b> |
|-------------------|
| Tema              |

| <b>Planificación</b>   |                |                      |               |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|  | 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 |                |                      |               |

| <b>Metodologías</b> |
|---------------------|
| Descripción         |

| <b>Atención personalizada</b> |
|-------------------------------|
|                               |

| <b>Evaluación</b> |              |                        |
|-------------------|--------------|------------------------|
| Descripción       | Calificación | Competencias Evaluadas |

| <b>Otros comentarios sobre la Evaluación</b> |
|--|
|  |

| <b>Fuentes de información</b>      |
|------------------------------------|
| <b>Bibliografía Básica</b>         |
| <b>Bibliografía Complementaria</b> |

| <b>Recomendaciones</b> |
|------------------------|
|                        |

| <b>Plan de Contingencias</b> |
|------------------------------|
|                              |

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no

presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

- \* Metodologías docentes que se mantienen
- \* Metodologías docentes que se modifican
- \* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)
- \* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir
- \* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje
- \* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

- \* Pruebas ya realizadas  
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]  
...
  - \* Pruebas pendientes que se mantienen  
Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]  
...
  - \* Pruebas que se modifican  
[Prueba anterior] => [Prueba nueva]
  - \* Nuevas pruebas
  - \* Información adicional
-

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>   |   |          |       |              |
|--------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Programación matemática</b> |   |          |       |              |
| Asignatura                     | Programación matemática                       |          |       |              |
| Código                         | V03M184V01110                                 |          |       |              |
| Titulación                     | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas |          |       |              |
| Descriptores                   | Creditos ECTS                                 | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                                | 5   | OP       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición             |   |          |       |              |
| Departamento                   |   |          |       |              |
| Coordinador/a                  | Fiestras Janeiro, Gloria                      |          |       |              |
| Profesorado                    | Fiestras Janeiro, Gloria                      |          |       |              |
| Correo-e                       | fiestras@uvigo.es                             |          |       |              |
| Web                            |   |          |       |              |
| Descripción general            |   |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CB2                 | Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.  |
| CB3                 | Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CB4                 | Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  |
| CB5                 | Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.  |
| CG2                 | Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.  |
| CG3                 | Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.  |
| CG4                 | Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.   |
| CG5                 | Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.  |
| CE1                 | Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.  |
| CE3                 | Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.  |
| CE6                 | Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.                  |
| CE7                 | Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.                              |
| CE9                 | Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).   |
| CT3                 | Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.  |
| CT4                 | Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.   |
| CT5                 | Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.  |

| <b>Resultados de aprendizaje</b> |              |
|----------------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaje        | Competencias |

|   |  |
|---|--|
| Saber identificar y modelar problemas complejos de optimización lineal y no lineal.                 | CB2<br>CB3<br>CB5<br>CG2<br>CG3<br>CE1<br>CE3<br>CE7<br>CE9<br>CT3<br>CT5        |
| Conocer el software adecuado para resolver problemas de optimización lineal y no lineal.            | CB3<br>CB5<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CE1<br>CE3<br>CE6<br>CE7<br>CE9<br>CT4<br>CT5 |
| Desarrollar las capacidades necesarias para el diseño de algoritmos especializados de optimización. | CB2<br>CB4<br>CB5<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CG5<br>CE9<br>CT3<br>CT5               |

## Contenidos

| Tema  |   |
|---|---|
| Tema 1. Introducción al análisis convexo.                   | 1.1 Conjuntos convexos y propiedades<br>1.2 Funciones convexas y propiedades  |
| Tema 2. Optimización convexa.                               | 2.1 Mínimos y máximos de funciones convexas<br>2.2 Direcciones de descenso y direcciones factibles<br>2.3 Generalizaciones del concepto de función convexa  |
| Tema 3. Lenguajes de modelado de problemas de optimización. | 3.1 Introducción a AMPL.<br>3.2 Modelado y resolución de problemas con AMPL.  |
| Tema 4. Optimización sin restricciones. Algoritmos.         | 4.1 Algoritmos.<br>4.2 Condiciones de optimalidad sin restricciones.<br>4.3 Optimización unidimensional sin usar derivadas.<br>4.4 Optimización unidimensional usando derivadas.<br>4.5 Optimización unidimensional: métodos inexactos.<br>4.6 Optimización multidimensional sin usar derivadas.<br>4.7 Optimización multidimensional usando derivadas.<br>4.8 Optimización multidimensional sin diferenciableidad. |
| Tema 5. Optimización con restricciones. Conceptos teóricos. | 5.1 Condiciones de optimalidad.<br>5.2 Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker.<br>5.3 Dualidad.<br>5.4 Aplicaciones de la dualidad y de las condiciones de KKT.  |
| Tema 6. Dualidad y técnicas de descomposición.              | 6.1 Generación de columnas. Algoritmo de Dantzing-Wolfe.<br>6.2 Generación de filas. Algoritmo de Benders.<br>6.3 Otras generalizaciones.   |
| Tema 7. Optimización con restricciones. Algoritmos.         | 7.1 Métodos de penalización clásicos.<br>7.2 Método del Lagrangiano aumentado.<br>7.3 Programación lineal sucesiva.   |
| Tema 8. Optimización Global                                 | 8.1 Métodos exactos<br>8.2 Heurísticas  |

## Planificación

|                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 20             | 20                   | 40            |

|   |   |    |    |
|---|---|----|----|
| Prácticas con apoyo de las TIC            | 7 | 7  | 14 |
| Presentación                              | 1 | 1  | 2  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0 | 31 | 31 |
| Trabajo tutelado                          | 0 | 21 | 21 |
| Resolución de problemas                   | 7 | 7  | 14 |
| Examen de preguntas de desarrollo         | 3 | 0  | 3  |

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

### Metodologías

|   | Descripción  |
|---|--|
| Lección magistral                         | Exposiciones orales por parte del docente de los conceptos y ejemplos  |
| Prácticas con apoyo de las TIC            | Se resolverán ejemplos mediante software especializado.  |
| Presentación                              | Se harán exposiciones de trabajos tanto individuales como en grupo.  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Se propondrán actividades de resolución de ejercicios y cuestiones, así como ejemplos relacionados con el modelado y resolución de problemas de optimización.                                      |
| Trabajo tutelado                          | Se propondrán actividades relacionadas con el modelado y resolución de problemas de optimización, seguidos de un análisis de las soluciones obtenidas a través de informes estructurados y claros. |
| Resolución de problemas                   | Resolución de ejercicios y cuestiones, así como ejemplos relacionados con el modelado y resolución de problemas de optimización aplicados.   |

### Atención personalizada

| Metodologías                   | Descripción                                    |
|--------------------------------|--|
| Prácticas con apoyo de las TIC | Se resolverán dudas en el horario de tutorías. |
| Trabajo tutelado               | Se resolverán dudas en horario de tutorías.    |

### Evaluación

|   | Descripción  | Calificación | Competencias Evaluadas  |
|---|--|--------------|---|
| Resolución de problemas de forma autónoma | Se asignarán trabajos teóricos-conceptuales en los que el alumno mostrará su dominio de los conceptos y contenidos desarrollados en las clases expositivas.  | 30           | CB2 CG3 CE1<br>CB3<br>CB5   |
| Trabajo tutelado                          | Se asignarán problemas de optimización para su modelado y resolución cuya solución deberá ser analizada mediante informes claros y estructurados. Se usará software y algoritmos específicos. Se podrá asignar algún trabajo para realizar en grupo. | 50           | CB2 CG2 CE1 CT3<br>CB3 CG3 CE3 CT4<br>CB4 CG4 CE6 CT5<br>CB5 CG5 CE7<br>CE9 |
| Examen de preguntas de desarrollo         | Se propondrán al alumno cuestiones/problemas en los que tendrá que mostrar su dominio de los conceptos y contenidos desarrollados en las clases expositivas.   | 20           | CB2 CG2 CE3<br>CB3 CG4 CE6<br>CE9   |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

Bazaraa, M.S.; Sherali, H.; Shetty, C., **Nonlinear programming. Theory and algorithms**, Wiley, 2006

Ruszczynski, A.P., **Nonlinear optimization**, Princeton University Press, 2006

Horst, R.; Tuy, H., **Global Optimization: Deterministic Approaches**, Springer, 2003

##### Bibliografía Complementaria

Fourer, R.; Gay, D.M.; Kernighan, B.W., **AMPL: A modeling language for Mathematical Programming**, Duxbury Press, 2002

Bertsekas, D.P., **Nonlinear programming**, Athena Scientific, 2016

Hiriart-Urruty, J.-B.; Lemaréchal, C., **Fundamentals of Convex Analysis**, Grundlehren Text Editions, 2004

### Recomendaciones

### Otros comentarios

Es conveniente que el alumnado posea conocimientos básicos de optimización matemática, por ejemplo, que haya cursado alguna materia de Programación Matemática, en general, y de Programación Lineal y Entera, en particular. También es recomendable disponer de unas habilidades medias en el manejo de ordenadores, y en concreto de software especializado de modelización de problemas de optimización. El énfasis teórico predominante en esta asignatura se complementará con el estudio de algún lenguaje de modelado algebraico (como AMPL o GAMS), que permita un rápido prototipado y resolución de problemas complejos, así como la implementación ágil de algoritmos especializados.

Se aconseja participar activamente en el proceso de aprendizaje: asistencia y participación en clases teóricas y prácticas. Utilización de tutorías y realización de un esfuerzo responsable de trabajo y asimilación personal de los métodos estudiados.

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

TODAS

\* Metodologías docentes que se modifican

NINGUNA

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Se realizarán usando los medios técnicos disponibles en las Universidades de Coruña, Santiago y Vigo

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

NINGUNA

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Se incorporará en el Campus Virtual

\* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas ya realizadas

No hay cambios en el porcentaje

\* Pruebas pendientes que se mantienen

No hay cambios en el porcentaje para las pruebas pendientes

\* Pruebas que se modifican

No se modifica ninguna prueba

\* Nuevas pruebas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Regresión xeneralizada e modelos mixtos**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Regresión xeneralizada e modelos mixtos  |          |       |              |
| Código             | V03M184V01111  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Técnicas Estatísticas  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 5  | OP       | 1     | 1c           |
| Lengua Impartición |  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado        | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Correo-e           | roca@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descrición xeneral | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | 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**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

| Descrición | Calificación | Competencias Evaluadas |
|------------|--------------|------------------------|
|------------|--------------|------------------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen

atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise multivariante**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Análise multivariante  |          |       |              |
| Código              | V03M184V01201  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado         | 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 | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | 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****Avaliación**

| Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------|--------------|------------------------|
|-------------|--------------|------------------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |          |       |              |
|------------------------------|--|----------|-------|--------------|
| <b>Optimización aplicada</b> |  |          |       |              |
| Asignatura                   | Optimización aplicada  |          |       |              |
| Código                       | V03M184V01202  |          |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición           |  |          |       |              |
| Departamento                 |  |          |       |              |
| Coordinador/a                | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado                  | 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          | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |
|---------------------|
| Código              |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b> |              |
|----------------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaje        | Competencias |

| <b>Contidos</b> |
|-----------------|
| Tema            |

| <b>Planificación</b>   | 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 |                |                      |               |

| <b>Metodoloxía docente</b> |
|----------------------------|
| Descripción                |

| <b>Atención personalizada</b> |
|-------------------------------|
|                               |

| <b>Avaliación</b> |              |                        |
|-------------------|--------------|------------------------|
| Descripción       | Calificación | Competencias Evaluadas |

| <b>Otros comentarios sobre la Evaluación</b> |
|--|
|  |

| <b>Bibliografía. Fontes de información</b> |
|--|
| <b>Bibliografía Básica</b>                 |
| <b>Bibliografía Complementaria</b>         |

| <b>Recomendacións</b> |
|-----------------------|
|                       |

| <b>Plan de Continxencias</b> |
|------------------------------|
|                              |

**Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Control estatístico da calidade**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Control estatístico da calidade  |          |       |              |
| Código             | V03M184V01203  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Técnicas Estatísticas  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición |  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado        | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Correo-e           | roca@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descrición general | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

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

**Resultados de aprendizaxe**

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias |
|---------------------------|--------------|

**Contidos**

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

**Planificación**

|                            | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias | 125            | 0                    | 125           |

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

**Metodoloxía docente**

|                            | Descrición |
|----------------------------|------------|
| Actividades introductorias |            |

**Atención personalizada**

| Metodoloxías               | Descrición |
|----------------------------|------------|
| Actividades introductorias |            |

**Avaliación**

|                            | Descrición | Calificación | Competencias Evaluadas |
|----------------------------|------------|--------------|------------------------|
| Actividades introductorias |            | 0            |                        |

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias**

## Descrición

---

### === MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

### === ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

- \* Metodoloxías docentes que se manteñen
  
- \* Metodoloxías docentes que se modifican
  
- \* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
  
- \* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir
  
- \* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe
  
- \* Outras modificacións

### === ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

- \* Probas xa realizadas  
Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]  
...
  
  - \* Probas pendentes que se manteñen  
Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]  
...
  
  - \* Probas que se modifican  
[Proba anterior] => [Proba nova]
  
  - \* Novas probas
  
  - \* Información adicional
-

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Estadística espacial**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Estadística espacial   |          |       |              |
| Código              | V03M184V01204  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  | Castellano Gallego   |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Cotos Yáñez, Tomas Raimundo<br>García Soidan, María del Pilar Hortensia  |          |       |              |
| Profesorado         | Cotos Yáñez, Tomas Raimundo<br>García Soidan, María del Pilar Hortensia  |          |       |              |
| Correo-e            | pgarcia@uvigo.es<br>cotos@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://pgarcia.webs.uvigo.es">http://pgarcia.webs.uvigo.es</a>  |          |       |              |
| Descripción general | En esta materia trata de dar a conocer los conceptos y técnicas básicas de la Geostatística, centrándose particularmente en la estimación del variograma y la predicción mediante las técnicas kriging. Se aborda también la dependencia espacial multivariante y los distintos métodos de predicción cokriging y kriging espacio-temporal. Además se hace una introducción al análisis de procesos puntuales y datos agregados. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB1    | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.  |
| CB2    | Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.  |
| CB3    | Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| CB4    | Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  |
| CG2    | Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.  |
| CG3    | Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.  |
| CG5    | Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.  |
| CE2    | Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.   |
| CE3    | Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.  |
| CE4    | Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.                           |
| CE6    | Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.                  |
| CE8    | Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.     |
| CE9    | Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).   |
| CE10   | Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".  |
| CT2    | Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.       |
| CT3    | Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.  |

CT4 Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

| <b>Resultados de aprendizaje</b>  |                           |
|---|---------------------------|
| Resultados de aprendizaje   | Competencias              |
| Capacidad de aplicación de la metodología adecuada para el modelado de datos espaciales   | CG2<br>CE4<br>CE6         |
| Capacidad de manejo de software informático para la aplicación de las técnicas y metodología para datos espaciales                              | CB1<br>CE2<br>CE9<br>CT2  |
| Capacidad de realización de una investigación para lo modelado de datos espaciales, con la planificación y diseño de los procedimientos idóneos | CG3<br>CE8<br>CE10<br>CT4 |
| Capacidad de interpretación correcta de los resultados obtenidos en la aplicación de la metodología para datos espaciales                       | CB3<br>CB4                |
| Capacidad de valoración de la viabilidad de noticias técnicas de análisis de datos espaciales   | CB2<br>CG5<br>CE3<br>CT3  |

| <b>Contenidos</b>   |  |
|---|--|
| Tema  |  |
| Tema 1. Introducción. Elementos notables de Estadística Espacial. | Datos espaciales. Limitaciones del análisis exploratorio. Proceso estocástico espacial. Tipos de estacionariedad. El variograma y la función de covarianza. Descomposición a pequeña y gran escala.                |
| Tema 2. Análisis estructural: Estimación del variograma.          | Estimadores clásicos del variograma: empírico y robustos. Modelos paramétricos válidos. Métodos de ajuste. Estimadores no paramétricos de tipo núcleo. Variograma indicador. Validación cruzada.                   |
| Tema 3. Métodos de predicción.                                    | Predictores kriging lineales: simple, ordinario y universal. Kriging residual y log-normal. Kriging indicador. Dependencia espacial multivariante. Cokriging.  |
| Tema 4. Modelos espacio-temporales.                               | Aproximación espacial multivariante. Dependencia espacio-temporal. Modelos válidos de variograma espacio-temporal. Kriging espacio-temporal.   |
| Tema 5. Otros contenidos de Estadística Espacial.                 | Procesos puntuales. Aleatoriedad espacial. Procesos de Poisson homogéneos y no homogéneos. Datos agregados. Vecindario y matriz de pesos. Autocorrelación espacial. Modelos espaciales gaussianos autorregresivos. |

| <b>Planificación</b>                   |                |                      |               |
|--|----------------|----------------------|---------------|
|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Lección magistral                      | 14             | 16                   | 30            |
| Estudio de casos                       | 7              | 6                    | 13            |
| Prácticas con apoyo de las TIC         | 19             | 14                   | 33            |
| Resolución de problemas                | 2              | 12                   | 14            |
| Examen de preguntas objetivas          | 1              | 20                   | 21            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 2              | 12                   | 14            |

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

| <b>Metodologías</b>            |   |
|--------------------------------|---|
|                                | Descripción   |
| Lección magistral              | Exposición por parte del docente de los contenidos teóricos de la materia objeto de estudio   |
| Estudio de casos               | Estudio de ejemplos de aplicación de los contenidos teóricos, como complemento a la lección magistral   |
| Prácticas con apoyo de las TIC | Resolución de ejercicios de aplicación de los contenidos estudiados, mediante programas informáticos y con tutorización docente.              |
| Resolución de problemas        | Resolución de ejercicios que el/la alumno/a debe desarrollar de forma presencial y autónoma en las clases prácticas en el aula de informática |

### **Atención personalizada**

| Metodologías                   | Descripción  |
|--------------------------------|--|
| Lección magistral              | Explicación de los contenidos teóricos y resolución de dudas   |
| Estudio de casos               | Explicación de los ejemplos de aplicación y resolución de dudas  |
| Prácticas con apoyo de las TIC | Explicación de las herramientas informáticas necesarias para la implementación de las técnicas estudiadas, resolución de dudas y seguimiento del trabajo desarrollado por el/la alumno/a |

| Evaluación                             |   |              |                        |                   |                           |            |
|--|---|--------------|------------------------|-------------------|---------------------------|------------|
|  | Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas |                   |                           |            |
| Resolución de problemas                | Prueba de resolución de ejercicios que el/la alumno/a debe desarrollar de forma presencial y autónoma en las clases prácticas, para la evaluación del nivel alcanzado en las competencias correspondientes        | 25           | CB3                    | CG3<br>CG5        | CE4<br>CE6<br>CE8         | CT2<br>CT3 |
| Examen de preguntas objetivas          | Prueba de resolución de cuestiones de tipo test o de respuesta corta sobre los contenidos teóricos y casos estudiados, para la evaluación de las competencias adquiridas  | 50           | CB1<br>CB3             |                   | CE3<br>CE6<br>CE9<br>CE10 | CT4        |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Prueba de resolución de ejercicios que el/la alumno/a debe desarrollar en la fecha de convocatoria oficial de examen de esta materia, para la evaluación del nivel alcanzado en las competencias correspondientes | 25           | CB2<br>CB4             | CG2<br>CG3<br>CG5 | CE2<br>CE4<br>CE6<br>CE8  | CT2<br>CT3 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se considerará que el/la estudiante se presenta a la evaluación si participa en actividades que le permitan obtener al menos un 50% de la evaluación final.

#### A) Convocatoria ordinaria

A.1) Evaluación continua (25%): Se propondrá una prueba con distintos ejercicios relativos a los temas 1 y 2, que cada estudiante deberá realizar de forma individual en una sesión presencial fijada con esta finalidad. La evaluación continua solamente se podrá tener en cuenta para el cálculo de la nota final si se supera, es decir, si se obtiene en ella una valoración de un mínimo de 5 puntos, en una escala de 0 a 10. En caso contrario, se deberá realizar la recuperación correspondiente en el examen final.

A.2) Examen final (75%): En la convocatoria ordinaria, el examen final constará de dos pruebas, una para la parte teórica y otra para la parte práctica, según se indica a continuación:

a) Para la evaluación de la docencia teórica se propondrá un examen con preguntas de tipo test y/o respuesta corta, que tendrá un peso del 50% en la nota final.

b) Para la evaluación de la parte práctica, se realizará un examen con distintos ejercicios que deberán resolverse utilizando el programa R. El examen final de la parte práctica tendrá dos modalidades:

- Para las personas que hayan superado la evaluación continua, el examen tendrá un peso del 25% en la nota final y abarcará los temas 3, 4 y 5.

- Para las personas que no hayan superado la evaluación continua, el examen tendrá un peso del 50% en la nota final y abarcará toda la materia.

Para superar la materia en la convocatoria ordinaria es necesario alcanzar una nota final de un mínimo de 5 puntos, en una escala de 0 a 10, y conseguir un mínimo de 4 puntos, en una escala de 0 a 10, en cada una de las pruebas del examen final.

#### B) Convocatoria extraordinaria

En la evaluación de la convocatoria extraordinaria se seguirán los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria. De este modo, se mantendrá la nota de la evaluación continua, en el caso de que se hubiese superado. Asimismo, el examen final constará de las mismas pruebas y modalidades que en la convocatoria ordinaria, según se hubiese superado o no la evaluación continua.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Bivand R.S., Pebesma E.J. y Gómez-Rubio V., **Applied Spatial Data Analysis with R**, Springer Science, 2008  
 Chilès J.P. y Delfiner P., **Geostatistics. Modeling spatial uncertainty**, Wiley, New York, 1999

- Christakos G., **Random field models in earth sciences**, Dover Publications, Mineola (New York), 2005
- Cressie N., **Statistics for spatial data**, Wiley, New York, 1993
- Diggle P.J., **Statistical analysis of spatial point patterns**, Oxford University Press, New York, 2003
- Fernández-Casal R. y Cotos-Yáñez T.R., **Geoestadística: Introducción y ejemplos. Capítulo 7 (páginas 135-152). Sistemas de Información Medioambiental**, Netbiblo D.L., 2005
- R Development Core Team, **A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Version 3.3.3 (2017-03-06)**, 2016
- Samper Calvete F.J. y Carrera Ramírez J., **Geoestadística. Aplicaciones a la hidrología subterránea**, CIMNE, Barcelona, 1996
- Waller L.A. y Gotway C.A., **Applied spatial statistics for public health data**, Wiley, New Jersey, 2004
- Bibliografía Complementaria**
- Fernández-Casal R., **Geoestadística Espacio-temporal. Modelos flexibles de variogramas anisotrópicos no separables. Tesis doctoral**, Universidad de Santiago de Compostela, 2003
- Fischer M.M. y Wang J., **Spatial Data Analysis. Models, methods and techniques**, Springer, London, 2011
- Gaetan C. y Guyon X., **Spatial Statistics and Modeling**, Springer, London, 2010
- Goovaerts P., **Geostatistics for natural resources evaluation**, Oxford University Press, Oxford, 1997
- Isaaks E.H. y Srivastava R.M., **Applied Geostatistics**, Oxford University Press, New York, 1989
- Journel A.G. y Huijbregts C.J., **Mining Geostatistics**, Blackburn Press, Cadwell (New Jersey), 2003
- Montero Lorenzo J.M. y Larraz Iribas B., **Introducción a la Geoestadística lineal**, Netbiblo D.L., 2008

---

## Recomendaciones

---

### Otros comentarios

Esta materia está dirigida a alumnos/as que dispongan de conocimientos básicos de inferencia estadística y del lenguaje de programación R.

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

En caso de que concurren circunstancias excepcionales, las adaptaciones serían idénticas tanto para impartir enseñanza mixta como enseñanza no presencial, según se indica a continuación.

En ambos casos (enseñanza mixta o no presencial), las clases se impartirían por campus remoto, tanto para la teoría como para la práctica de la materia, de modo que no sería precisa ninguna modificación en la metodología docente, ni en los contenidos a impartir, ni en la bibliografía.

En ambos casos (enseñanza mixta o no presencial), el examen de preguntas objetivas (50%) se sustituiría por un trabajo individual autónomo (25%) y un examen oral corto que se realizaría por campus remoto (25%). Se mantendrían las restantes actividades de evaluación, si bien se realizarían como pruebas en línea con examen por correo electrónico en tiempo limitado y con apuntes.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Regresión non paramétrica e semiparamétrica**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Regresión non paramétrica e semiparamétrica  |          |       |              |
| Código             | V03M184V01205  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición |  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado        | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Correo-e           | roca@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descrición general | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaje

Competencias

**Contidos**

Tema

**Planificación**

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**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición      Calificación      Competencias Evaluadas

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen

atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise de supervivencia**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Análise de supervivencia  |          |       |              |
| Código              | V03M184V01206   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  | Castelán  |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | de Uña Álvarez, Jacobo  |          |       |              |
| Profesorado         | de Uña Álvarez, Jacobo<br>Iglesias Pérez, María Carmen  |          |       |              |
| Correo-e            | jacob@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://http://mte.webs.uvigo.es/">http://http://mte.webs.uvigo.es/</a>   |          |       |              |
| Descripción general | (*)En esta materia se introducen y estudian los conceptos y métodos clave del Análisis de Supervivencia: función de supervivencia, función de riesgo, tiempo medio residual de vida, método Kaplan-Meier, modelo de Cox, modelo de tiempo de fallo acelerado, riesgos competitivos, datos censurados y truncados. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CG1    | Coñecer, comprender e saber aplicar os principios, metodoloxías e novas tecnoloxías en estatística e investigación operacional en contextos profesionais científicos / académicos, tecnolóxicos ou especializados multidisciplinares, así como adquirir as habilidades e competencias descritas nos obxectivos xerais do título. |
| CG2    | Desenvolver autonomía para identificar, modelar e resolver problemas complexos da estatística e a investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnolóxicos ou profesionais especializados e multidisciplinares.  |
| CG3    | Desenvolver a capacidade para realizar estudos e tarefas de investigación e transmitir os resultados a públicos especializados, académicos e generalistas.   |
| CG4    | Integrar coñecementos avanzados e enfrontarse a tómaa de decisións a partir de información científica e técnica.   |
| CG5    | Desenvolver a capacidade de aplicación de algoritmos e técnicas de resolución de problemas complexos no ámbito da estatística e a investigación operativa, manexando o software especializado adecuado.  |
| CE1    | Coñecer, identificar, modelar, estudar e resolver problemas complexos de estatística e investigación operativa, nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional, xurdidos en aplicacións reais.  |
| CE2    | Desenvolver autonomía para a resolución práctica de problemas complexos xurdidos en aplicacións reais e para a interpretación dos resultados de face á axuda en tómaa de decisións.  |
| CE3    | Adquirir coñecementos avanzados dos fundamentos teóricos subxacentes ás distintas metodoloxías da estatística e a investigación operativa, que permitan o seu desenvolvemento profesional especializado.   |
| CE4    | Adquirir as destrezas necesarias no manexo teórico-práctico da teoría da probabilidade e as variables aleatorias que permitan o seu desenvolvemento profesional no ámbito científico/académico, tecnolóxico ou profesional especializado e multidisciplinar.   |
| CE5    | Profundizar nos coñecementos nos fundamentos teórico-prácticos especializados do *modelado e estudo de distintos tipos de relacións de dependencia entre variables estatísticas  |
| CE6    | Adquirir coñecementos teóricos e prácticos avanzados de diferentes técnicas matemáticas, dirixidas especificamente para a toma de decisións, e desenvolver a capacidade de reflexión para avaliar e decidir entre diferentes perspectivas en contextos complexos.  |
| CE8    | Adquirir coñecementos teórico-prácticos avanzados de técnicas dirixidas a facer inferencias e contrastes con variables e parámetros dun modelo estatístico e saber aplicarlles con autonomía suficiente nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional.   |
| CE10   | Adquirir coñecementos avanzados sobre metodoloxías para a obtención e procesamento de datos de diferentes fontes, como enquisas, Internet ou ""na nube"".  |
| CT1    | Desenvolver fortes habilidades de razoamento, análise crítica e autocrítica, así como argumentación e síntese, en contextos especializados e multidisciplinares.   |
| CT2    | Desenvolver habilidades avanzadas na xestión das Tecnoloxías da Información e Comunicación (TIC), tanto para a obtención de información como para a difusión de coñecementos, nun campo científico / académico especializado, tecnolóxico ou multidisciplinar.   |
| CT3    | Ser capaz de resolver problemas complexos en novos ambientes mediante a aplicación integrada do coñecemento.   |
| CT4    | Desenvolver unha sólida capacidade de organización e planificación do estudo, asumindo a responsabilidade do seu propio desenvolvemento profesional, do rendemento do traballo en equipo e de forma autónoma. .  |
| CT5    | Desenvolver capacidades de aprendizaxe e integración no traballo en equipos multidisciplinares, nos ámbitos científico / académico, tecnolóxico e profesional. .   |

**Resultados de aprendizaxe**

| Resultados de aprendizaje   | Competencias  |
|---|---|
| Saber analizar datos nesgados e censurados  | CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CG5<br>CE1<br>CE2<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8<br>CE10<br>CT1<br>CT2<br>CT3<br>CT4<br>CT5 |
| Coñecer e saber aplicar e interpretar os modelos de regresión con resposta censurada  | CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CG5<br>CE1<br>CE2<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8<br>CE10<br>CT1<br>CT2<br>CT3<br>CT4<br>CT5 |
| Ser capaz de presentar os resultados das técnicas da análise de supervivencia en contornas académicas e/ou profesionais do ámbito *biosanitario | CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CG5<br>CE1<br>CE2<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8<br>CE10<br>CT1<br>CT2<br>CT3<br>CT4<br>CT5 |

## Contidos

| Tema  |   |
|---|---|
| 1. Introducción á Análise de Supervivencia            | Introdución histórica. Exemplos. Bases de datos. Tipos de censura. Función de supervivencia. Función de risco. Modelos *paramétricos notables.  |
| 2. Análise de datos censurados: unha e varias mostras | Modelo xeral de censura aleatoria. Función de *verosimilitud. Métodos non *paramétricos: estimación *Kaplan-*Meier, fórmula de *Greenwood, *estimador *Nelson-*Aalen. Métodos *paramétricos: máxima *verosimilitud. *Plots de axuste. Problemas de dous ou máis mostras: test *log-*rank. |

|   |   |
|---|---|
| 3. Regresión con resposta censurada *I: modelo de *Cox (riscos proporcionais) | Estimación das compoñentes do modelo. *Estimador de *Breslow. Contrastes de hipóteses sobre os parámetros. Estimación da supervivencia condicional. *Validación do modelo (análise de residuos). *Estratificación. *Covariables dependentes do tempo.   |
| 4. Regresión con resposta censurada *II: modelo de tempo de fallo acelerado   | Estimación das compoñentes do modelo. Contrastes de hipóteses sobre os parámetros. Estimación da supervivencia condicional. *Validación do modelo (análise de residuos). Axuste por mínimos cadrados.   |
| 5. Modelo de riscos competitivos  | Eventos competitivos. Riscos de causa específica (intensidades de transición). Funcións de incidencia acumulada e funcións de *subdistribución. Estimación non *paramétrica. Regresión: modelo de riscos de causa específica proporcionais; modelo de riscos de *subdistribución proporcionais. |
| 6. *Truncamiento aleatorio  | *Truncamiento aleatorio pola esquerda. Rumbo por lonxitude. Análise de datos truncados pola esquerda e censurados pola dereita: unha e varias mostras, regresión, eventos competitivos.   |

### Planificación

|                                       | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Traballo tutelado                     | 0              | 20                   | 20            |
| Lección maxistral                     | 35             | 70                   | 105           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 3              | 0                    | 3             |

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

### Metodoloxía docente

|                   | Descrición   |
|-------------------|--|
| Traballo tutelado | Realización de traballos propostos. Espérase que os traballos sirvan para avaliar a soltura do alumno no uso de distintas librerías do software *R orientadas á análise de datos de supervivencia, e a súa capacidade para interpretar *críticamente os resultados obtidos |
| Lección maxistral | Na lección maxistral explícanse -e ilustran en base a exemplos- os conceptos e métodos clave e resólvense exercicios que inciden nos contidos máis relevantes. A asistencia a estas sesións expositivas é obrigatoria.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición   |
|-------------------|--|
| Lección maxistral | Durante as sesións expositivas propónense exercicios para o traballo autónomo do alumno -fose da aula. A resolución destes exercicios é fundamental para a *autoevaluación de coñecementos e habilidades. Ofrécese asistencia *tutorial para a resolución das dúbidas xurdidas no proceso. |
| Traballo tutelado | As *tutorías serven así mesmo para resolver dúbidas relativas aos traballos de avaliación continua   |

### Avaliación

|                                       | Descrición                          | Calificación | Competencias Evaluadas |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------------------------|
| Traballo tutelado                     | Realización dos traballos propostos | 40           |                        |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba final escrita                 | 60           |                        |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

- Beyersmann, J., Allignol, A. y Schumacher, M., **Competing Risks and Multistate Models with R**, Springer, 2012
- Cox, D.R. y Oakes, D., **Analysis of Survival Data**, Chapman & Hall, 1984
- Fleming, T.R. y Harrington, D.P., **Counting processes and survival analysis**, Wiley, 1981
- Hougaard, P., **Analysis of multivariate survival data**, Springer, 2000
- Kalbfleisch, J.D. y Prentice, R.L., **The Statistical Analysis of Failure Time Data**, Wiley, 1980
- Klein, J.P. y Moeschberger, M.L., **Survival Analysis. Techniques for Censored and Truncated Data**, Springer, 2003
- Kleinbaum, D. G., y Klein, M., **Survival Analysis. A Self-Learning Text, Third Edition.**, Springer, 2010
- Lancaster, T., **The Econometric Analysis of Transition Data**, Cambridge University Press, 1990
- Lawless, J.F., **Statistical Models and Methods for Lifetime Data**, Wiley, 2002
- Moore, D. F., **Applied Survival Analysis using R**, Springer, 2016
- Therneau, T.M. y Grambsch M., **Modeling Survival data. Extending the Cox Model**, Springer, 2000

### Recomendacións

**Otros comentarios**

Recoméndase a consulta frecuente dos manuais na bibliografía. É fundamental o traballo continuo para unha motivación adecuada e unha \*asimilación correcta dos contidos.

**Plan de Continxencias****Descripción**

En caso de non poder impartirse a docencia de maneira presencial as clases dispensaranse a través do campus remoto.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Introducción á Teoría de xogos**

|                    |  |          |       |              |
|--------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Introducción á Teoría de xogos   |          |       |              |
| Código             | V03M184V01207  |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Técnicas Estatísticas  |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición |  |          |       |              |
| Departamento       |  |          |       |              |
| Coordinador/a      | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado        | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Correo-e           | roca@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descrición general | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | 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****Avaliación**

| Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------|--------------|------------------------|
|-------------|--------------|------------------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |   |          |       |              |
|------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Muestreo</b>              |   |          |       |              |
| Asignatura                   | Muestreo  |          |       |              |
| Código                       | V03M184V01208   |          |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptor                   | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua                       | Castellano  |          |       |              |
| Impartición                  | Gallego   |          |       |              |
| Departamento                 |   |          |       |              |
| Coordinador/a                | Pérez González, Ana<br>Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo   |          |       |              |
| Profesorado                  | Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo<br>Pérez González, Ana   |          |       |              |
| Correo-e                     | anapg@uvigo.es<br>mamrguez@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                          | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>                                       |          |       |              |
| Descripción general          | (*)Profesorado:<br>Ana Pérez González (UVigo): 3 ECTS<br>Manuel Alfredo Mosquera Rodríguez(UVIGO): 2 ECTS |          |       |              |
|                              | Más información en <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>                    |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |  |
|---------------------|--|
| Código              |  |
| CE1                 | Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.  |
| CE3                 | Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.  |
| CE5                 | Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.  |
| CT2                 | Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar. |
| CT4                 | Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.   |

| <b>Resultados de aprendizaje</b>   |                                 |
|--|---------------------------------|
| Resultados de aprendizaje  | Competencias                    |
| Realización de encuestas aplicando los principios estadísticos.                                | CE1<br>CE3<br>CT2<br>CT4        |
| Interpretación correcta de encuestas.  | CE1<br>CE3<br>CT4               |
| Comprobación de supuestos o hipótesis para la correcta aplicación de las técnicas de muestreo. | CE1<br>CE3                      |
| Tratamiento de datos y análisis estadístico de los resultados obtenidos.                       | CE1<br>CE3<br>CE5<br>CT2<br>CT4 |

| <b>Contenidos</b>   |     |
|---|-----|
| 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

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                      | 21             | 35                   | 56            |
| Prácticas con apoyo de las TIC         | 18             | 31                   | 49            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 8              | 12                   | 20            |

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

### Metodologías

|                                | Descripción   |
|--------------------------------|---|
| Lección magistral              | EXPLICACIÓN DE Los CONTENIDOS DE Los DIFERENTES TEMAS DE La MATERIA.<br><br>Además, los alumnos resolverán problemas planteados por el docente a partir de los resultados teóricos explicados   |
| Prácticas con apoyo de las TIC | Realización individualizada de prácticas planificadas en el ordenador del alumno, utilizando programas estadísticos acomodados. El alumno recibe por adelantado el guión de cada práctica, y debe remitir el archivo con los resultados una vez completada. |

### Atención personalizada

| Metodologías                   | Descripción  |
|--------------------------------|--|
| Prácticas con apoyo de las TIC | Durante las prácticas los alumnos pueden consultar dudas sobre los contenidos de la materia. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de *FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa. |
| Lección magistral              | Durante la clase los alumnos pueden consultar dudas sobre los contenidos de la materia. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de *FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.      |

### Evaluación

|  | Descripción  | Calificación | Competencias Evaluadas    |
|--|--|--------------|---------------------------|
| Prácticas con apoyo de las TIC         | El alumno realizará *ejercicios utilizando software estadístico a partir de las prácticas realizadas por él profesor | 50           | CE1 CT4<br>CE5            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Realización de diversas pruebas de preguntas de respuesta corta o resolución de problemas.                           | 50           | CE1 CT2<br>CE3 CT4<br>CE5 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación consiste en dos partes:

- Realización de pruebas teórico-prácticas, con un peso total del 50% en la cualificación final.
- Realización de las prácticas programadas al largo del curso con un peso del 50% restante, que deberán ser presentadas con el correspondiente informe, interpretando los resultados y evaluando la aplicabilidad y el cumplimiento de las hipótesis

necesarias.

Es imprescindible conseguir al menos un 5 en la nota promedio de las distintas pruebas teórico-prácticas. Los alumnos que no consigan esa puntuación o no hayan superado satisfactoriamente las prácticas del curso podrán hacer un nuevo examen en el que habrá también una parte práctica consistente en la resolución de problemas semejantes los ejemplos resueltos durante el curso

Para superar la materia es imprescindible conseguir al menos un 5 en la nota promedio de las dos partes.

El mismo criterio se seguirá en la evaluación de Julio.

Aquel estudiante que utilice o coopere en procedimientos fraudulentos (copiar, presentarse por otro alumno, plagio,...) en alguna de las actividades de evaluación tendrá una calificación final de suspenso en este curso académico. Este hecho será comunicado a la autoridad competente para que tome las acciones disciplinarias que considere oportunas.

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

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

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

Richard Scheaffer, **Elementos de Muestreo**, Ed. Thomson. Madrid,

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

V.G. Manzano, **Manual para Encuestadores**, Ed. Ariel. Barcelona,

Thomas Lumley, **Complex Surveys: A Guide to Analysis Using R**, 978-0-470-28430-8, Ed. Wiley,

Levy, P, **Sampling of Populations: Methods and Applications**, 9780470374597, Wiley Series in Survey Methodology,

### Bibliografía Complementaria

---

## Recomendaciones

---

### Otros comentarios

Conocimientos en lenguaje de programación R.

- Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas, será de aplicación lo recogido en las respectivas normativas de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.
  - Esta guía y los criterios y metodologías en ella descritos están sujetos a las modificaciones que se deriven de normativas y directrices de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.
- 

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la \*COVID- 19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera mas ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DE Las METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantiene todas las metodologías docentes.

La actividad docente se impartirá de forma Telemática y se preverá así como el uso de la plataforma de teledocencia Moovi cómo refuerzo y sin perjuicio de otras medidas que se puedan adoptar para garantizar la accesibilidad del alumnado a los contenidos docentes.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (\*titorías)

Sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...)

bajo la modalidad de concertación previa.

\* Modificaciones (se proceder) de los contenidos a impartir  
No se modificarán los contenidos.

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaje  
No se modificará la bibliografía.

=== ADAPTACIÓN DE La EVALUACIÓN ===

En caso de circunstancias excepcionales las pruebas de evaluación se mantienen con el mismo peso que en condiciones normales.

La realización de las mismas será por vía telemática.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Procesos estocásticos**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Procesos estocásticos   |          |       |              |
| Código              | V03M184V01209   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | Pardo Fernández, Juan Carlos  |          |       |              |
| Profesorado         | 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 | El objetivo del curso es que el alumnado adquiera unos conocimientos básicos de los Procesos Estocásticos a través del estudio de procesos tipo y sus aplicaciones en la modelización de fenómenos aleatorios y como herramienta de probabilidad para la Estadística. |          |       |              |
|                     | Profesorado:  |          |       |              |
|                     | - Juan Carlos Pardo Fernández (UVigo): 2 ECTS   |          |       |              |
|                     | - César A. Sánchez Sello (USC): 3 ECTS  |          |       |              |
|                     | Más información en: <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE1    | Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.  |
| CE3    | Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.  |
| CE4    | Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.                       |
| CE5    | Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.  |
| CE6    | Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.              |
| CE8    | Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional. |
| CE10   | Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".  |

**Resultados de aprendizaje**

|   |  |
|---|--|
| Resultados de aprendizaje   | Competencias                                   |
| Conocer en profundidad los fundamentos teóricos del análisis probabilístico de los procesos estocásticos, tanto en tiempo discreto como en tiempo continuo. | CE1<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8<br>CE10 |
| Conocer y saber usar los resultados fundamentales de convergencia de procesos.  | CE1<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8<br>CE10 |

|  |  |
|--|--|
| Poseer conocimientos avanzados del estudio probabilístico de los procesos estocásticos aplicables en un entorno académico. | CE1<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8<br>CE10 |
|--|--|

## Contenidos

| 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>Probabilidades de transición. 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 y propiedades básicas. Ejemplos: procesos de Poisson, procesos de nacimiento y muerte, modelos multiestado.<br>Tasas instantáneas de salto y ecuaciones de Kolmogorov.<br>Comportamiento asintótico. Condición de equilibrio detallado.  |
| MARTINGALAS                              | Elementos de Probabilidad y Esperanza condicionada.<br>Definición de martingala.<br>Propiedades básicas.<br>Teorema del tiempo de parada opcional.<br>Convergencia de martingalas.<br>Martingalas en tiempo continuo.   |
| MOVIMIENTO BROWNIANO                     | Movimiento Browniano: motivación y definición.<br>Propiedades básicas.<br>Simulación del movimiento browniano.<br>Propiedades del movimiento Browniano como martingala.<br>Propiedades markovianas del movimiento browniano. El principio de reflexión.   |
| CONVERGENCIA DE PROCESOS ESTOCÁSTICOS    | Recordatorio de la convergencia en distribución de variables aleatorias.<br>Convergencia en distribución en espacios métricos.<br>Ejemplos notables: el espacio euclideo y el espacio $C[0,1]$ .<br>Compacidad relativa y tightness. El Teorema de Prohorov.<br>El espacio de Skorohod, $D[0,1]$ .<br>El teorema de Donsker.<br>Convergencia de procesos empíricos. |
| INTEGRACIÓN ESTOCÁSTICA                  | Definición de la integral de Itô.<br>Propiedades básicas.<br>Fórmula de Itô y aplicaciones.   |
| ECUACIONES DIFERENCIALES ESTOCÁSTICAS    | Modelo general y ejemplos notables de ecuaciones diferenciales estocásticas.<br>Simulación de ecuaciones diferenciales estocásticas.<br>Estimación de ecuaciones diferenciales estocásticas.  |

## Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                      | 40             | 64                   | 104           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 5              | 16                   | 21            |

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

## Metodologías

|                   | Descripción   |
|-------------------|---|
| Lección magistral | La actividad presencial del alumnado será de 35 horas entre docencia expositiva e interactiva. En la parte expositiva, el profesorado hará uso de presentaciones multimedia, mientras que en la parte interactiva el alumnado resolverá distintas cuestiones planteadas sobre los contenidos de la materia. También se resolverán algunos problemas tipo, de manera que el alumnado pueda trabajar sobre los boletines de ejercicios que se le facilitarán. En clase se desarrollará algún ejemplo de simulación utilizando el paquete R. |

| <b>Atención personalizada</b> |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Metodologías</b>           | <b>Descripción</b>   |
| Lección magistral             | Se resolverán las dudas planteadas por los alumnos en las clases |

| <b>Evaluación</b>                      |  |              |  |
|--|--|--------------|--|
|  | Descripción  | Calificación | Competencias Evaluadas                         |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Ver detalle en "Otros comentarios sobre la Evaluación" | 100          | CE1<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8<br>CE10 |

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

De acuerdo con la organización de las sesiones expositivas e interactivas en función de los temas (véase apartado de metodología docente), la evaluación del aprendizaje se realizará como se detalla a continuación:

- Evaluación continua (ejercicios, cuestiones, pequeños proyectos): 80%
- Examen escrito: 20%

En la segunda oportunidad de evaluación (recuperación), se efectuará un examen y la nota final será el máximo de tres cantidades: la nota de la evaluación ordinaria, la nota del nuevo examen, y la media ponderada del nuevo examen y la evaluación continua.

Presentación a la evaluación: se considera que el alumno concurre a una convocatoria cuando participa en actividades que le permitan obtener, al menos, un 50% de la evaluación final.

Las competencias básicas y transversales se evalúan tanto en los procesos de evaluación continua como en el examen. Las competencias generales CG1, CG2, CG4 y CG5, las básicas CB6, CB7 y CB9 y las transversales CT1 y CT3 se evalúan en el examen y en la evaluación continua, mientras que la competencia general CG3, las básicas CB8 y CB10 y las transversales CT4 y CT5 se evalúan en la evaluación continua. De las competencias específicas, tanto la evaluación continua como el examen atienden a las competencias CE1, CE3, CE4, CE5, CE6, CE8, mientras que la evaluación continua atiende a la competencia CE10.

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

BILLINGSLEY, P., **Convergence of Probability Measures**, Wiley, 1968

DURRETT, R., **Essentials of Stochastic Processes (2nd edition)**, Springer, 2012

IACUS, S.M., **Simulation and inference for stochastic differential equations**, Springer, 2008

#### **Bibliografía Complementaria**

BATH, U. N., **Elements of Applied Stochastic Processes (2nd edition)**, Wiley, 1991

BATTACHARYA, R.N.; WAYMIRE, E.C., **Stochastic Processes with Applications (revised edition)**, Siam, 2009

GRINSTEAD, C.M.; SNELL, J.L., **Introduction to Probability**, American Mathematical Society, 1997

KARLIN, S.; TAYLOR, H.M., **A First Course in Stochastic Processes**, Academic Press, 1981

KARLIN, S.; TAYLOR, H.M., **A Second Course in Stochastic Processes**, Academic Press, 1981

KULKARNI, V.G., **Modelling and Analysis of Stochastic Systems**, Chapman and Hall, 1986

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

MÖRTERS, P.; PERES, Y., **Brownian Motion**, Wiley, 2010

ROSS, S.M., **Stochastic Processes (2nd Edition)**, Wiley, 1996

STEELE, J.M., **Stochastic Calculus and Financial Applications**, Springer, 2001

WILLIAMS, D., **Probability with Martingales**, Cambridge University Press, 1991

### **Recomendaciones**

#### **Otros comentarios**

La asistencia a las sesiones expositivas e interactivas es fundamental para el seguimiento y superación de la materia. El alumnado deberá realizar todas las actividades recomendadas por el profesorado (resolución de problemas, revisión de

bibliografía y ejercicios prácticos) para superar con éxito la materia.

Se informa de que los contenidos de esta materia incluyen demostraciones de probabilidad con alto contenido matemático. Se recomienda por lo tanto acudir a la asignatura con un alto nivel de destreza e interés por los resultados matemáticos relacionados con la Probabilidad.

---

## **Plan de Contingencias**

---

### **Descripción**

---

#### MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

#### ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y DE LA EVALUACIÓN

La metodología docente expuesta en esta guía docente se utilizará independientemente del grado de presencialidad bajo el que se imparta la asignatura. Asimismo, tampoco necesitará ningún tipo de modificación el método de evaluación.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Redes y planificación**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Redes y planificación  |          |       |              |
| Código              | V03M184V01210  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua              | Castellano   |          |       |              |
| Impartición         | Gallego  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Bergantiños Cid, Gustavo<br>Lorenzo Picado, Leticia  |          |       |              |
| Profesorado         | Bergantiños Cid, Gustavo<br>Gómez Rúa, María<br>Lorenzo Picado, Leticia  |          |       |              |
| Correo-e            | gbergant@uvigo.es<br>leticialorenzo@uvigo.es   |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es">http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es</a>  |          |       |              |
| Descripción general | En la presente materia se presentan un conjunto de modelos representativos de la Investigación Operativa, que involucran redes, junto con sus métodos de resolución. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB1    | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.  |
| CB2    | Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.  |
| CB3    | Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.   |
| CB4    | Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  |
| CB5    | Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.  |
| CG1    | Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título. |
| CG2    | Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.  |
| CG3    | Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.  |
| CG4    | Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.   |
| CG5    | Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.  |
| CE1    | Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.  |
| CE2    | Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.   |
| CE3    | Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.  |
| CE6    | Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.  |
| CE7    | Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.  |
| CT1    | Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, en contextos especializados y multidisciplinares.   |
| CT3    | Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.  |
| CT4    | Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.   |

CT5 Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

---

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados de aprendizaje  | Competencias  |
|--|---|
| Que sepan distinguir entre los distintos problemas para saber que algoritmo aplicar en cada caso.                | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5<br>CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CG5<br>CE1<br>CE2<br>CE3<br>CE6<br>CE7<br>CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT5 |
| Conocer las aplicaciones de cada problema de redes.  | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5<br>CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CG5<br>CE1<br>CE2<br>CE3<br>CE6<br>CE7<br>CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT5 |
| Aumentar la destreza del alumno a la hora de afrontar y resolver problemas reales donde haya redes involucradas. | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5<br>CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CG5<br>CE1<br>CE2<br>CE3<br>CE6<br>CE7<br>CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT5 |

Que los alumnos adquieran destreza en el planteamiento y resolución de problemas de redes.

CB1  
CB2  
CB3  
CB4  
CB5  
CG1  
CG2  
CG3  
CG4  
CG5  
CE1  
CE2  
CE3  
CE6  
CE7  
CT1  
CT3  
CT4  
CT5

### Contenidos

| Tema   |  |
|--|--|
| 1. El problema de la ruta más corta.           | a) Definición y representación gráfica.<br>b) Algoritmos de etiquetado: Dijkstra y Floyd.<br>c) Aplicaciones.  |
| 2. El problema del flujo máximo.               | a) Definición y representación gráfica. Problema dual: conjunto de corte de capacidad mínima.<br>b) Algoritmo de Ford-Fulkerson.<br>c) Aplicaciones.   |
| 3. El problema del transporte.                 | a) Definición y representación gráfica.<br>b) Métodos de obtención de una solución inicial básica factible. Simplex del transporte.<br>c) El problema dual. Análisis de sensibilidad.<br>d) Aplicaciones. Casos particulares: el problema del transbordo y el problema de asignación.                      |
| 4. El problema del árbol de mínimo coste.      | a) Descripción del problema. Algoritmos para calcular el árbol de mínimo coste: Prim, Kruskal, Boruvka.<br>b) 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. |
| 5. Planificación de proyectos, el método PERT. | a) Descripción del problema.<br>b) El camino crítico. Cálculo del calendario del proyecto.<br>c) Un ejemplo.   |

### Planificación

|                               | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas       | 2              | 10                   | 12            |
| Lección magistral             | 32             | 31                   | 63            |
| Trabajo                       | 0              | 20                   | 20            |
| Examen de preguntas objetivas | 0              | 30                   | 30            |

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

### Metodologías

|                         | Descripción  |
|-------------------------|--|
| Resolución de problemas | Los alumnos harán ejercicios propuestos por el profesor.<br>Los alumnos podrán preguntarle al profesor las dudas que tengan sobre cualquier aspecto de la materia. |
| Lección magistral       | El profesor explicará los contenidos de la materia.  |

### Atención personalizada

| Metodologías            | Descripción   |
|-------------------------|---|
| Resolución de problemas | Los alumnos harán ejercicios propuestos por el profesor. Habrá sesiones de tutorías personalizadas, que se realizarán on line, donde los alumnos podrán exponer todas sus dudas sobre la materia. |

| <b>Evaluación</b>             |   |              |                                 |                                 |                                 |                          |
|-------------------------------|---|--------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
|                               | Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas          |                                 |                                 |                          |
| Trabajo                       | Los dos últimos temas se evaluarán mediante la realización de un trabajo y la resolución de problemas en la clase.  | 40           | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5 | CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CG5 | CE1<br>CE2<br>CE3<br>CE6<br>CE7 | CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT5 |
| Examen de preguntas objetivas | La evaluación de los 3 primeros temas del programa será mediante una prueba que se realizará en la fecha oficial establecida en el calendario de exámenes y donde se podrá utilizar el material de clase. | 60           | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5 | CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CG5 | CE1<br>CE2<br>CE3<br>CE6<br>CE7 | CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT5 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

Taha H., **Investigación de Operaciones**, 9, Pearson, 2012

##### Bibliografía Complementaria

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

Bazahara M., Jarvis J.J., Sherali H.D.,, **Linear Programming and Network Flows**, 4, Wiley, 2002

Ríos Insua S.,, **Investigación Operativa: Programación Lineal y Aplicaciones**, Centro de Estudios Ramón Areces, 1996

Hillier F.S., Lieberman, G.J.,, **Introduction to Operations Research**,, 10, McGraw-Hill, 2015

Larson R., Odoni A, **Urban Operations Research**, Dynamic Ideas, 2007

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

Winston W., **Operations research: applications and algorithms**, 4, Thomson, 2004

#### Recomendaciones

### Plan de Contingencias

#### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Las clases se seguirán impartiendo haciendo uso del campus remoto o teams manteniendo todos los contenidos presentados en la guía docente. Las tutorías se realizarán a través del correo electrónico y el despacho remoto.

El sistema de evaluación no sufrirá cambios, salvo en el caso del examen, que se realizará en línea a través de moovi en lugar de ser presencial.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Simulación estadística**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Simulación estadística   |          |       |              |
| Código              | V03M184V01211  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado         | 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 | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | 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****Avaliación**

| Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------|--------------|------------------------|
|-------------|--------------|------------------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Series de tempo**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Series de tempo  |          |       |              |
| Código              | V03M184V01212  |          |       |              |
| Titulación          | Máster<br>Universitario en<br>Técnicas<br>Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 1     | 2c           |
| Lengua              |  |          |       |              |
| Impartición         |  |          |       |              |
| Departamento        |  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Roca Pardiñas, Javier  |          |       |              |
| Profesorado         | 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 | A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a> |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contidos**

Tema

**Planificación**

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****Avaliación**

Descripción Calificación Competencias Evaluadas

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento

da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Contrastes de especificación**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Contrastes de especificación   |          |       |              |
| Código              | V03M184V01301  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición  | Castellano Gallego   |          |       |              |
| Departamento        | Estadística e investigación operativa  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Pardo Fernández, Juan Carlos   |          |       |              |
| Profesorado         | 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 |          |       |              |

En esta materia 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 estudiarán los métodos más conocidos para resolver cada problema de contraste, al tiempo que se buscará 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**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CE1    | Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.  |
| CE3    | Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.  |
| CE4    | Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.                       |
| CE5    | Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.  |
| CE6    | Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.              |
| CE8    | Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional. |

**Resultados de aprendizaje**

|  |  |
|--|--|
| Resultados de aprendizaje  | Competencias                           |
| Conocer los principales contrastes no paramétricos sobre las funciones de densidad, distribución y regresión.              | CE1<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8 |
| Profundizar en la metodología estadística de los contrastes no paramétricos, atendiendo a su diseño, calibrado y potencia. | CE1<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8 |

|   |  |
|---|--|
| Saber aplicar con autonomía los contraste de especificación para la selección de un modelo estadístico. | CE1<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8 |
|---|--|

|  |  |
|--|--|
| Saber interpretar correctamente los resultados derivados de la aplicación de contrastes de especificación. | CE1<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8 |
|--|--|

## Contenidos

| Tema  |  |
|---|--|
| Introducción.   | Elementos de un contraste de hipótesis. Contrastes paramétricos y no paramétricos. Propiedades del p-valor. El problema de la multiplicidad de contrastes y posibles soluciones. Diseño de estudios de Monte Carlo.                                |
| Contrastes de bondad de ajuste para la distribución.  | Revisión de herramientas gráficas: pp-plots y qq-plots. Contrastes basados en la función de distribución. Contrastes basados en la función de densidad. Contrastes basados en la función cuantil. Contrastes basados en la función característica. |
| Contrastes de normalidad.   | Contrastes de especificación para modelos paramétricos particulares. Contrastes de normalidad univariante. Contrastes de normalidad multivariante.   |
| Contrastes de independencia y otros contrastes sobre la distribución.                                       | Herramientas gráficas para detectar dependencia. Contrastes de independencia. Otros contrastes: contrastes de simetría, contraste de un posible punto de cambio.   |
| Contrastes de especificación para modelos de regresión basados en la estimación de la función de regresión. | Visión general de las técnicas de suavizado en problemas de regresión. Aplicación a los contrastes sobre la función de regresión. Aproximaciones bootstrap.  |
| Contrastes de especificación para modelos de regresión basados en la función de regresión integrada.        | La función de regresión integrada. Descripción del test. Convergencia en distribución del proceso de contraste. Aproximaciones bootstrap de la distribución del proceso.   |
| Otros contrastes sobre la regresión.  | Contrastes de igualdad de curvas de regresión. Contrastes de significación de variables. Contrastes de homocedasticidad. Contrastes para la varianza condicional.  |

## Planificación

|                         | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas | 10             | 15                   | 25            |
| Seminario               | 2              | 0                    | 2             |
| Lección magistral       | 28             | 42                   | 70            |
| Trabajo                 | 0              | 23                   | 23            |

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

## Metodologías

|                         | Descripción |
|-------------------------|-------------|
| Resolución de problemas | .           |
| Seminario               | .           |
| Lección magistral       | .           |

## Atención personalizada

| Metodologías            | Descripción  |
|-------------------------|--|
| Seminario               | Las tutorías en grupo pueden realizarse a través del sistema de videoconferencia. Además, se atenderán las tutorías presencialmente, a través del teléfono o del e-mail. |
| Resolución de problemas | Las tutorías en grupo pueden realizarse a través del sistema de videoconferencia. Además, se atenderán las tutorías presencialmente, a través del teléfono o del e-mail. |
| Pruebas                 | Descripción  |
| Trabajo                 | Las tutorías en grupo pueden realizarse a través del sistema de videoconferencia. Además, se atenderán las tutorías presencialmente, a través del teléfono o del e-mail. |

| <b>Evaluación</b>   |              |  |
|---|--------------|--|
| Descripción   | Calificación | Competencias Evaluadas                 |
| TrabajoTrabajos consistentes en la resolución de ejercicios y pequeños estudios de simulación relacionados con los contrastes de especificación. Estas actividades incluyen la redacción de relatorios de los resultados obtenidos, así como la exposición pública de algunos de ellos. | 100          | CE1<br>CE3<br>CE4<br>CE5<br>CE6<br>CE8 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

- Conover, W.J., **Practical Nonparametric Statistics**, Wiley, 1999
- D'Agostino, R.B.; Stephens, M.A. (eds.), **Goodness-of-Fit Techniques**, Marcel Dekker, Inc, 1986
- González-Manteiga, W.; Crujeiras, R. M., **An updated review of goodness-of-fit tests for regression models**, TEST, 22, 361-411, 2013
- Härdle, W.; Müller, M.; Sperlich, S.; Werwatz, A., **Nonparametric and Semiparametric Models**, Springer, 2004
- Hart, J. D., **Nonparametric Smoothing and Lack-of-Fit Tests**, Springer, 1997
- Huber-Carol, C.; Balakrishnan, N.; Nikulin, M.S.; Mesbah, M. (eds.), **Goodness-of-Fit Tests and Model Validity**, Birkhäuser, 2002
- Rayner, J.C.W.; Thas, O.; Best, D.J., **Smooth Tests of Goodness-of-Fit. Using R**, Wiley, 2009
- Rohatgi, V.K., **Statistical Inference**, Dover, 2003
- Thas, O., **Comparing Distributions**, Springer, 2010
- Thode, H.C., **Testing for Normality**, Marcel Decker, Inc, 2002
- Wasserman, L., **All of Statistics. A Concise Course in Statistical Inference**, Springer, 2006
- Zhu, L.-X., **Nonparametric Monte Carlo Tests and Their Applications. Lecture Notes in Statistics, vol. 182**, Springer, 2005

##### Bibliografía Complementaria

- Billingsley, P., **Convergence of Probability Measures (2nd edition)**, Wiley, 1999
- Claeskens, G., Hjort, N.L., **Model Selection and Model Averaging**, Cambridge University Press, 2008
- Efron, B.; Tibshirani, R.J., **An Introduction to the Bootstrap**, Chapman and Hall, 1993
- Härdle, W., **Applied Nonparametric Regression**, Cambridge University Press, 1990
- Kvam, P.H.; Vidakovic, B., **Nonparametric Statistics with Applications to Science and Engineering**, Wiley, 2007
- Vélez Ibarrola, R.; García Pérez, A., **Principios de Inferencia Estadística**, UNED, 2012

### Recomendaciones

#### Otros comentarios

Conviene acudir a esta materia con conocimientos medios de cálculo de probabilidades e inferencia estadística, con especial énfasis en los métodos de regresión, en la estimación de curvas y en los métodos de remuestreo. También es recomendable disponer de unas habilidades medias en el manejo de ordenadores, y en concreto de lenguajes de programación y software estadístico (esencialmente R). Para un mejor aprendizaje de la materia, conviene tener presente una clasificación básica de los múltiples métodos de contraste, un conocimiento detallado de algunos métodos fundamentales y mucha flexibilidad para la asimilación de métodos novedosos.

### Plan de Contingencias

#### Descripción

MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y DE LA EVALUACIÓN

La metodología docente expuesta en esta guía docente se utilizará independientemente del grado de presencialidad bajo el que se imparta la asignatura. Asimismo, tampoco necesitará ningún tipo de modificación el método de evaluación.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aprendizaxe estatístico**

|                    |   |          |       |              |
|--------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura         | Aprendizaxe estatístico                       |          |       |              |
| Código             | V03M184V01302                                 |          |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Técnicas Estatísticas |          |       |              |
| Descritores        | Creditos ECTS                                 | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición |   |          |       |              |
| Departamento       |   |          |       |              |
| Coordinador/a      | Roca Pardiñas, Javier                         |          |       |              |
| Profesorado        | Roca Pardiñas, Javier                         |          |       |              |
| Correo-e           | roca@uvigo.es                                 |          |       |              |
| Web                |   |          |       |              |
| Descrición general |   |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contidos**

Tema

**Planificación**

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**

Descrición

**Atención personalizada****Avaliación**

Descrición Calificación Competencias Evaluadas

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Datos funcionais**

|                        |  |          |       |              |
|------------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura             | Datos funcionais                                       |          |       |              |
| Código                 | V03M184V01303  |          |       |              |
| Titulación             | Máster<br>Universitario en<br>Técnicas<br>Estadísticas |          |       |              |
| Descriptores           | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                        | 5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lengua<br>Impartición  |  |          |       |              |
| Departamento           |  |          |       |              |
| Coordinador/a          | Roca Pardiñas, Javier                                  |          |       |              |
| Profesorado            | Roca Pardiñas, Javier                                  |          |       |              |
| Correo-e               | roca@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                    |  |          |       |              |
| Descripción<br>general |  |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**Resultados de aprendizaje Competencias**Contidos**

Tema

**Planificación**

| 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****Avaliación**

| Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------|--------------|------------------------|
|-------------|--------------|------------------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento

da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría financeira**Asignatura Enxeñaría  
financeira

Código V03M184V01304

Titulación Máster  
Universitario en  
Técnicas  
Estatísticas

| Descriptores | Creditos ECTS | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|--------------|---------------|----------|-------|--------------|
|              | 5             | OP       | 2     | 1c           |

Lengua  
Impartición

Departamento

Coordinador/a Roca Pardiñas, Javier

Profesorado Roca Pardiñas, Javier

Correo-e roca@uvigo.es

Web

Descripción  
general**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contidos**

Tema

**Planificación**

| 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****Avaliación**

| Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------|--------------|------------------------|
|-------------|--------------|------------------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xogos cooperativos**

|                     |  |          |       |              |
|---------------------|--|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Xogos cooperativos   |          |       |              |
| Código              | V03M184V01305  |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas  |          |       |              |
| Descritores         | Creditos ECTS  | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5  | OP       | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición  | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego   |          |       |              |
| Departamento        | Estatística e investigación operativa  |          |       |              |
| Coordinador/a       | Sánchez Rodríguez, María Estela<br>Vidal Puga, Juan José   |          |       |              |
| Profesorado         | Sánchez Rodríguez, María Estela<br>Vidal Puga, Juan José   |          |       |              |
| Correo-e            | vidalpuga@uvigo.es<br>esanchez@uvigo.es  |          |       |              |
| Web                 | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>  |          |       |              |
| Descripción general | Se pretende instruir al alumnado en la teoría de los juegos cooperativos y en sus principales aplicaciones. El programa aborda el estudio de diversos modelos coalicionales, distinguiendo entre utilidad transferible y utilidad no necesariamente transferible, ejemplos y aplicaciones, soluciones y las principales caracterizaciones axiomáticas. El curso proporcionará al alumnado una perspectiva suficientemente amplia para iniciarse en la investigación en este campo. |          |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| CB1    | Posuír e comprender coñecementos que proporcionan unha base ou oportunidade para ser orixinais no desenvolvemento e / ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación científica e tecnolóxica ou altamente especializada.   |
| CB2    | Saber aplicar os coñecementos avanzados adquiridos, integrándoos na resolución de problemas en ambientes novos ou descoñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| CB3    | Adquirir coñecemento que permita afrontar de forma autónoma a formulación de xuízos a partir de información que, estando incompleta ou limitada, inclúe reflexións sobre as responsabilidades éticas e sociais relacionadas coa aplicación dos seus coñecementos e xuízos.   |
| CB4    | Saber comunicar as súas conclusións e os coñecementos e motivos finais que os sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| CB5    | Posuír as habilidades de aprendizaxe que lles permitan seguir estudando dun xeito que sexa en gran parte autodirixido ou autónomo  |
| CG1    | Coñecer, comprender e saber aplicar os principios, metodoloxías e novas tecnoloxías en estatística e investigación operacional en contextos profesionais científicos / académicos, tecnolóxicos ou especializados multidisciplinares, así como adquirir as habilidades e competencias descritas nos obxectivos xerais do título. |
| CG2    | Desenvolver autonomía para identificar, modelar e resolver problemas complexos da estatística e a investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnolóxicos ou profesionais especializados e multidisciplinares.  |
| CG3    | Desenvolver a capacidade para realizar estudos e tarefas de investigación e transmitir os resultados a públicos especializados, académicos e generalistas.   |
| CG4    | Integrar coñecementos avanzados e enfrontarse a tómaa de decisións a partir de información científica e técnica.   |
| CG5    | Desenvolver a capacidade de aplicación de algoritmos e técnicas de resolución de problemas complexos no ámbito da estatística e a investigación operativa, manexando o software especializado adecuado.  |
| CE1    | Coñecer, identificar, modelar, estudar e resolver problemas complexos de estatística e investigación operativa, nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional, xurdidos en aplicacións reais.  |
| CE2    | Desenvolver autonomía para a resolución práctica de problemas complexos xurdidos en aplicacións reais e para a interpretación dos resultados de face á axuda en tómaa de decisións.  |
| CE3    | Adquirir coñecementos avanzados dos fundamentos teóricos subxacentes ás distintas metodoloxías da estatística e a investigación operativa, que permitan o seu desenvolvemento profesional especializado.   |
| CE6    | Adquirir coñecementos teóricos e prácticos avanzados de diferentes técnicas matemáticas, dirixidas especificamente para a toma de decisións, e desenvolver a capacidade de reflexión para avaliar e decidir entre diferentes perspectivas en contextos complexos.  |
| CT1    | Desenvolver fortes habilidades de razoamento, análise crítica e autocrítica, así como argumentación e síntese, en contextos especializados e multidisciplinares.   |
| CT3    | Ser capaz de resolver problemas complexos en novos ambientes mediante a aplicación integrada do coñecemento.   |
| CT4    | Desenvolver unha sólida capacidade de organización e planificación do estudo, asumindo a responsabilidade do seu propio desenvolvemento profesional, do rendemento do traballo en equipo e de forma autónoma. .  |

CT5 Desenvolver capacidades de aprendizaxe e integración no traballo en equipos multidisciplinares, nos ámbitos científico / académico, tecnolóxico e profesional. .

| <b>Resultados de aprendizaxe</b>  |  |
|---|--|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias   |
| Coñecer e comprender o obxecto de estudo da teoría de xogos cooperativos, distinguindo as situacións nas que existe unha utilidade transferible daquelas nas que non é así.                             | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CG1<br>CE1<br>CE3<br>CE6<br>CT1<br>CT3 |
| Coñecer os principais conceptos ligados á teoría cooperativa dos xogos.   | CB2<br>CB5<br>CG2<br>CE1<br>CE3<br>CE6<br>CT3<br>CT4               |
| Coñecer, saber calcular e interpretar correctamente os conceptos de solución máis habituais, tanto os de carácter normativo como os de carácter descritivo.   | CB3<br>CB4<br>CG1<br>CG3<br>CG4<br>CG5<br>CE2<br>CE3<br>CE6<br>CT1 |
| Comprender e valorar o interese dos modelos cooperativos de teoría de xogos para resolver problemas de división de beneficios, así como de repartición de custos.                                       | CB4<br>CG1<br>CG3<br>CE2<br>CE6<br>CT1<br>CT4                      |
| Coñecer os pasos para a construción dun modelo matemático en función da utilidade dos xogadores.  | CB3<br>CB5<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CE1<br>CE2<br>CT1<br>CT4        |
| Ser capaz de modelizar problemas reais en termos das ganancias potenciais da cooperación.   | CB2<br>CG2<br>CG3<br>CE1<br>CE2<br>CT1<br>CT4                      |
| Favorecer unha actitude positiva cara aos aspectos máis formais da teoría de xogos.   | CB4<br>CG3<br>CT4  |
| Espertar o gusto polo uso e estudo da teoría de xogos, véndoa como unha ferramenta que permite profundar máis sobre o propio campo de coñecemento e iniciarse na realización de investigacións propias. | CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5<br>CG3<br>CG4<br>CT4                      |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Fomentar a sensibilidade cara aos varios principios do pensamento científico, favorecendo as actitudes asociadas ao desenvolvemento dos métodos matemáticos, como: o cuestionamiento das ideas intuitivas, a análise crítica das afirmacións, a capacidade de análise e síntese ou a toma de decisións racionais. | CB4<br>CE3<br>CT1<br>CT4 |
| Fomentar unha actitude de compromiso ético, incidindo no relativo a non copiar os estudos doutros nin aproveitarse do seu traballo.   | CT4<br>CT5               |

### Contidos

| Tema   |   |
|--|---|
| O modelo TU  | A forma característica, definicións básicas, exemplos, clases especiais de xogos. Solucións tipo conxunto e solucións puntuais. Metodoloxía axiomática.   |
| Conceptos de solución tipo conxunto                      | O núcleo ou core. Caracterizacións. O D-núcleo. Os conxuntos estables. O core-cover. O conxunto de Weber. Caracterización dos xogos convexos.   |
| Conceptos de solución puntuais                           | O valor de Shapley e outras solucións relacionadas. Caracterizacións axiomáticas do valor de Shapley. Situacións asimétricas: os valores ponderados. Unións a priori: o valor coalicional. Situacións con comunicación restrinxida: o valor de Myerson. O prenucleolo e o nucleolo. O tau-valor. O core-center. Programación e recursos informáticos. |
| Aplicacións  | Os xogos simples. Os xogos de mercado. Xogos de asignación de custos. O xogo do aeroporto. Xogos de bancarrota. Xogos que proveñen de problemas da investigación operativa.   |
| O modelo NTU   | Definición de xogos NTU. Propiedades da función característica. Xogos TU como caso particular de xogos NTU. Xogos de hiperplano. Xogos de mercado. Preferencias vs utilidade. Xogos de emparellamento. O algoritmo de Gale-Shapley.   |
| Problemas de negociación                                 | Solucións en problemas de negociación. Solución de Nash. Solución de Kalai Smorodinsky. Solución igualitaria. Solución de Raiffa discreta. Solución de Raiffa continua. Propiedades destacadas das solucións.   |
| Caracterizacións axiomáticas en problemas de negociación | Caracterización da solución de Nash. Caracterización da solución de Kalai Smorodinsky. Caracterización da solución igualitaria.   |
| Solucións en xogos NTU xerais                            | O núcleo en xogos NTU. O valor lambda transferible de Shapley. O valor consistente de Maschler Owen. O valor de Harsanyi. Caracterizacións axiomáticas.   |

### Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                | 1              | 0                    | 1             |
| Lección maxistral                         | 20             | 0                    | 20            |
| Seminario                                 | 5              | 10                   | 15            |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 14             | 75                   | 89            |

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

### Metodoloxía docente

|   | Descrición  |
|---|---|
| Actividades introductorias                | Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como presentar a materia.   |
| Lección maxistral                         | Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo alumnado.                        |
| Seminario                                 | O alumnado presentará dúbidas ao profesorado que se debatirán.  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Actividade na que se formulan problemas e exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe, co apoio do profesorado, desenvolver de forma autónoma a análise e a resolución dos problemas e exercicios. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                              | Descrición  |
|---|---|
| Lección maxistral                         | O profesorado exporá en clase e por videoconferencia a teoría básica da materia. Diversos exemplos ilustrarán a aplicación dos resultados teóricos.   |
| Resolución de problemas de forma autónoma | As clases de problemas e laboratorio serán un complemento ás clases teóricas. Traballarase con boletíns de problemas e con software específico dos temas tratados. O alumnado participará na resolución dos mesmos. |

| <b>Avaliación</b>                         |   |              |                                 |                                 |                          |                          |
|---|---|--------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|   | Descrición  | Calificación | Competencias Evaluadas          |                                 |                          |                          |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Proba na que o alumnado debe solucionar unha serie de problemas e exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesorado, aplicando os coñecementos que adquiriu. A aplicación desta técnica pode ser presencial e non presencial. Pódense utilizar diferentes ferramentas para aplicar esta técnica como, por exemplo, chat, correo, foro, audioconferencia e videoconferencia. | 100          | CB1<br>CB2<br>CB3<br>CB4<br>CB5 | CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG4<br>CG5 | CE1<br>CE2<br>CE3<br>CE6 | CT1<br>CT3<br>CT4<br>CT5 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

O alumnado que o desexe pode solicitar a realización dun único exame que puntuará o 100% da nota final, nas datas oficiais. Esta solicitude deberá realizarse non máis tarde de 10 días despois de finalizar a docencia da materia.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Sánchez Rodríguez E., Vidal Puga J., **Juegos coalicionales**, 978-84-8158-656-5, Universidade de Vigo, 2014

González Díaz J., García Jurado I., Fiestras Janeiro G., **An Introductory course on mathematical game theory**, 978-0-8218-5151-7, AMS, 2010

Mirás Calvo M.A., Sánchez Rodríguez E., **Juegos cooperativos con utilidad transferible usando Matlab: TUGlab**, 978-84-8158-387-8, Universidade de Vigo, 2008

#### Bibliografía Complementaria

Aumann R., Hart S. (eds.), **Handbook of game theory with economic applications, vol. 3**, 978-04-4489-428-1, Elsevier Science, 2002

Curiel I., **Cooperative game theory and applications**, 978-1-4757-4871-0, Academic Publishers, 1997

Chun Y., Thomson W., **Bargaining problems with claims**, 10.1016/0165-4896(92)90003-N, 24, Elsevier, 1992

Driessen T., **Cooperative games, solutions and applications**, 978-94-015-7787-8, Kluwer Academic Publishers, 1988

Gardner, R., **Juegos para empresarios y economistas**, 978-84-858-5578-0, Antoni Bosch, 1995

Myerson R., **Conference structures and fair allocation rules**, 10.1007/BF01781371, 9, Springer Heidelberg, 1980

Owen G., **Game theory**, 978-17-8190-507-4, 4, Emerald Publishing Limited, 2013

Peters H., **Axiomatic bargaining game theory**, 978-94-015-8022-9, Springer, 1992

Roth A.E., **The Shapley value: Essays in honour of Lloyds S. Shapley**, 0-521-36177-X, Cambridge University Press, 1988

### Recomendacións

#### Otros comentarios

O alumnado que elixa esta materia pode cursar tamén as materias de Introducción á Teoría de Xogos e Redes e Planificación, así como outras materias de Investigación Operativa. En todo caso, a materia Xogos Cooperativos é auto contida e pode tamén cursarse, sen requisitos previos, como complemento dos perfís de estatística, tanto teórica como aplicada.

### Plan de Continxencias

#### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

De ser preciso, as clases teóricas realizaranse utilizando o campus remoto.

As titorías realizaranse por medio de mensaxería, correo electrónico e/ou foros en liña, polo que non é necesario adaptación algunha.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Non hai cambios na avaliación continua.

O exame final (no caso de que o alumnado se acollera a esta opción) poderase realizar en liña.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelos interactivos da investigación operativa**

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Modelos interactivos da investigación operativa |          |       |              |
| Código              | V03M184V01306                                   |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas   |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                   | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición  |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | Roca Pardiñas, Javier                           |          |       |              |
| Profesorado         | Roca Pardiñas, Javier                           |          |       |              |
| Correo-e            | roca@uvigo.es                                   |          |       |              |
| Web                 |   |          |       |              |
| Descripción general |   |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**Resultados de aprendizaje Competencias**Contidos**

Tema

**Planificación**

| 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****Avaliación**

| Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------|--------------|------------------------|
|-------------|--------------|------------------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una

planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

- \* Metodoloxías docentes que se manteñen
  
- \* Metodoloxías docentes que se modifican
  
- \* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
  
- \* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir
  
- \* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe
  
- \* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

- \* Probas xa realizadas  
Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]  
...
  
  - \* Probas pendentes que se manteñen  
Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]  
...
  
  - \* Probas que se modifican  
[Proba anterior] => [Proba nova]
  
  - \* Novas probas
  
  - \* Información adicional
-

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |   |          |       |              |
|-------------------------------|---|----------|-------|--------------|
| <b>Técnicas de remostraxe</b> |   |          |       |              |
| Asignatura                    | Técnicas de remostraxe                        |          |       |              |
| Código                        | V03M184V01307                                 |          |       |              |
| Titulación                    | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas |          |       |              |
| Descriptores                  | Creditos ECTS                                 | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                               | 5   | OP       | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición            |   |          |       |              |
| Departamento                  |   |          |       |              |
| Coordinador/a                 | Roca Pardiñas, Javier                         |          |       |              |
| Profesorado                   | Roca Pardiñas, Javier                         |          |       |              |
| Correo-e                      | roca@uvigo.es                                 |          |       |              |
| Web                           |   |          |       |              |
| Descripción general           |   |          |       |              |

| <b>Competencias</b> |
|---------------------|
| Código              |

| <b>Resultados de aprendizaxe</b> |              |
|----------------------------------|--------------|
| Resultados de aprendizaje        | Competencias |

| <b>Contidos</b> |
|-----------------|
| Tema            |

| <b>Planificación</b>   | 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 |                |                      |               |

| <b>Metodoloxía docente</b> |
|----------------------------|
| Descripción                |

| <b>Atención personalizada</b> |
|-------------------------------|
|                               |

| <b>Avaliación</b> |              |                        |
|-------------------|--------------|------------------------|
| Descripción       | Calificación | Competencias Evaluadas |

| <b>Otros comentarios sobre la Evaluación</b> |
|--|
|  |

| <b>Bibliografía. Fontes de información</b> |
|--|
| <b>Bibliografía Básica</b>                 |
| <b>Bibliografía Complementaria</b>         |

| <b>Recomendacións</b> |
|-----------------------|
|                       |

| <b>Plan de Continxencias</b> |
|------------------------------|
|                              |

| <b>Descripción</b> |
|--------------------|
|                    |

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---

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

|                     |   |          |       |              |
|---------------------|---|----------|-------|--------------|
| Asignatura          | Trabajo Fin de Máster                         |          |       |              |
| Código              | V03M184V01308                                 |          |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Técnicas Estadísticas |          |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                 | Carácter | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 15  | OB       | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición  |   |          |       |              |
| Departamento        |   |          |       |              |
| Coordinador/a       | Roca Pardiñas, Javier                         |          |       |              |
| Profesorado         | Roca Pardiñas, Javier                         |          |       |              |
| Correo-e            | roca@uvigo.es                                 |          |       |              |
| Web                 |   |          |       |              |
| Descripción general |   |          |       |              |

**Competencias**

Código

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaje Competencias

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|  | 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****Avaliación**

| Descripción | Calificación | Competencias Evaluadas |
|-------------|--------------|------------------------|
|-------------|--------------|------------------------|

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---