



(*)Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais

Presentación

(*)

A Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais ten unha ampla traxectoria dentro da nosa universidade. A principios dos 70 xa se impartían ensinanzas de Ciencias Económicas no antigo Colexio Universitario de Vigo, que en 1980 pasaría a integrarse na Universidade de Santiago de Compostela. En 1990 segregábase no Campus de Vigo, o que suporá o nacemento da Universidade de Vigo.

No curso 1991/92 iníciase a docencia das licenciaturas de Ciencias Económicas e de Ciencias Empresariais no edificio actual, rexistrándose dos procesos de reforma dos seus plans de estudos nos anos 1995 e 2002. A raíz da promulgación do RD 1393/2007 sobre ordenación das ensinanzas universitariasponse en marcha o proceso de adaptación ao Espazo Europeo de Educación Superior, de tal xeito que, para o curso académico 2009/10, comezarán a impartirse as titulacións de Grao en Administración e Dirección de Empresas e en Economía ás que se refiren estas guías.

Perséguese con elo ofertar unhas titulacións máis adaptadas ao contexto actual, cunha adaptación das metodoloxías docentes orientadas cara a aprendizaxe do alumnado e o desenvolvemento das súas capacidades.

Localización

(*)

A Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais de Vigo está no Campus de Lagoas/Marcosende, aproximadamente a 15 km. de la ciudad.

En caso de precisar información é posible contactar a través das seguintes vías:

Correo - Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais, Campus de Lagoas-Marcosende, s/n, 36310 VIGO

Teléfono - 986812400 (Centralita/Conserxería)

986 812403 (Secretaría de Alumnado)

986 812402 (Secretaría do Decanato)

Fax- 986812401

Correo electrónico - secfcee@uvigo.es (Secretaría de Alumnado)

sdfcee@uvigo.es (Secretaría do Decanato)

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

Servizos ofertados

(*)

A Facultade conta cunha importante dotación de infraestructuras destinadas a dar soporte ás actividades de investigación, docencia e extensión universitaria. Resumidamente, hai 15 aulas de docencia, 13 aulas-seminario, 6 aulas de informática e un aula informática de libre acceso. Adicionalmente dispón dun salón de actos cun aforo aproximado dunhas 550 persoas , un salón de graos para 60-80 personas, biblioteca con 400 postos de lectura e cafetería-comedor.

A continuación desglósase a información sobre servicios importantes para o alumnado:

SERVICIOS OFERTADOS AOS ESTUDANTADO

- AULA INFORMÁTICA DE LIBRE ACCESO:

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

- REDE INALÁMBRICA:

Acceso WIFI a Internet en toda a Facultade.

- REPROGRAFÍA:

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

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

- CAFETERÍA E COMEDOR:

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

Horario SS.Cafetería: De 8:45 a 21 h.

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

- SERVICIOS ADMINISTRATIVOS:

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

Horario atención ó público: De 9 a 14 h.

- BIBLIOTECA:

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

Para o servicio de empréstito requírese carnet de biblioteca.

Dotacións: 414 postos de lectura e estudio.

2 postos consulta bases de datos.

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

560 títulos de publicacións periódicas:

330 revistas e 230 estatísticas.

Equipo decanal

(*)

Decana: M^a Dolores Garza Gil

Secretaria: Ana de Prado Vázquez

Vicedecana de Calidade: M^a Xosé Rodríguez Vázquez

Vicedecana de Relacións Internacionais: Carmen Otero Neira

Vicedecana de Relacións Institucionais: Lucy Amigo Dobaño

Máster Universitario en Técnicas Estadísticas

Subjects

Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V03M184V01101	Exploratory data analysis	1st	5
V03M184V01102	Statistical inference	1st	5
V03M184V01103	Probability models	1st	5
V03M184V01104	Linear and entire programming	1st	5
V03M184V01105	Regression models	1st	5
V03M184V01106	Non-parametric methods	1st	5
V03M184V01107	Data management technologies	1st	5
V03M184V01108	Mathematical statistics	1st	5
V03M184V01109	Theory of probability	1st	5
V03M184V01110	Mathematical programming	1st	5
V03M184V01111	Generalized regression and mixed models	1st	5
V03M184V01201	Multivariate analysis	2nd	5
V03M184V01202	Applied optimization	2nd	5
V03M184V01203	Statistical quality control	2nd	5
V03M184V01204	Spatial statistics	2nd	5
V03M184V01205	Nonparametric and semi-parametric regression	2nd	5
V03M184V01206	Survival analysis	2nd	5
V03M184V01207	Introduction to the theory of games	2nd	5
V03M184V01208	Sampling	2nd	5
V03M184V01209	Stochastic processes	2nd	5
V03M184V01210	Networks and planning	2nd	5
V03M184V01211	Statistical simulation	2nd	5
V03M184V01212	Time series	2nd	5

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V03M184V01301	Specification contrasts	1st	5
V03M184V01302	Statistical learning	1st	5
V03M184V01303	Functional data	1st	5
V03M184V01304	Financial engineering	1st	5
V03M184V01305	Cooperative games	1st	5
V03M184V01306	Interactive models of operational research	1st	5
V03M184V01307	Resampling techniques	1st	5
V03M184V01308	Final Master's Project	1st	15

IDENTIFYING DATA				
Análise exploratoria de datos				
Subject	Análise exploratoria de datos			
Code	V03M184V01101			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Roca Pardiñas, Javier			
Lecturers	Roca Pardiñas, Javier Sestelo Pérez, Marta			
E-mail	roca@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description				

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
C1	Coñecer, identificar, modelar, estudar e resolver problemas complexos de estatística e investigación operativa, nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional, xurdidos en aplicacións reais.
C2	Desenvolver autonomía para a resolución práctica de problemas complexos xurdidos en aplicacións reais e para a interpretación dos resultados de face á axuda en toma de decisións.
C6	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.
C8	Adquirir coñecementos teórico-prácticos avanzados de técnicas dirixidas a facer inferencias e contrastes con variables e parámetros dun modelo estatístico e saber aplicarllas con autonomía suficiente nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional.
C9	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).
C10	Adquirir coñecementos avanzados sobre metodoloxías para a obtención e procesamento de datos de diferentes fontes, como enquisas, Internet ou "na nube".

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
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.	C1 C2
Descubrir a problemática da análise dun conxunto de datos, co fin de motivar conceptos e técnicas da teoría da probabilidade e da estatística matemática.	C6 C8 C9 C10
Coñecer os conceptos, e técnicas numéricas e gráficas, esenciais para o descubrimento e entendemento das estruturas e relacións contidas nun conxunto de datos	C1 C2 C6
Adquirir unha visión xeral dalgúns dos principais problemas estatísticos e dos grupos de técnicas máis apropiadas para resolvelos.	C1 C2 C6
Adquirir unha formación básica no manexo de ferramentas estatísticas a través do programa R (http://www.r-project.org).	C2 C9 C10

Contidos	
Topic	
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 descriptivas 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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
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

Methodologies Description

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

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realización dun exame final teórico e/ou práctico	60	C1 C6 C8
Práctica de laboratorio	Realización de cuestionarios e actividades que serán expostas durante o período de docencia dá materia.	40	C1 C2 C8 C10

Other comments on the Evaluation

Los criterios de evaluación abarcarán el conocimiento teórico y la competencia práctica sobre los contenidos de la asignatura. El alumnado podrá elegir ser evaluado mediante el sistema de Evaluación Continua (EC), o alternatively optar por una prueba de Evaluación Global (EG). La evaluación por defecto es la EC. El alumnado podrá elegir EG según el procedimiento y el plazo establecido por el centro. La elección de EG supone la renuncia al derecho de seguir evaluándose mediante las actividades de EC que resten y a la calificación obtenida hasta ese momento en cualquiera de las pruebas que ya se hayan realizado.

Evaluación continua (EC). En caso de no renunciar a la evaluación continua:

- Evaluación: El alumnado tendrá cuatro pruebas de evaluación continua a lo largo del cuatrimestre (resolución de problemas, ejercicios y/o trabajos) con los pesos sobre la calificación final que se indican: la primera (EC1) y segunda prueba (EC2) tendrán un peso de un 25% cada una, la tercera prueba (EC3) tendrá un peso de un 40% y la última prueba (EC5) tendrá un peso de un 10%. En EC1 y EC2 se evaluarán los temas del 1 al 4 (Parte 1 de la materia) mientras que en EC3 y EC4 se evaluarán los temas del 5 al 8 (Parte 2 de la materia).

- No habrá una nota mínima en cada una de las pruebas.

- La nota mínima para aprobar será de 5 puntos.

- Se considerará que el alumnado se ha presentado a la evaluación continua cuando se haya presentado a alguna de las pruebas/actividades de evaluación de esta modalidad.

Evaluación Global (EG) en la primera oportunidad (convocatoria de febrero): El alumnado será evaluado mediante un examen que constará de varias cuestiones teórico-prácticas sobre los contenidos de la materia, y de varias tareas prácticas relacionadas con datos reales y/o simulados. Este examen supondrá el 100% de la nota. La nota mínima para aprobar será de 5 puntos.

Evaluación Global (EG) en la segunda oportunidad (convocatoria extraordinaria de julio): El alumnado será evaluado mediante un examen que constará de varias cuestiones teórico-prácticas sobre los contenidos de la materia, y de varias tareas prácticas relacionadas con datos reales y/o simulados. Este examen supondrá el 100% de la nota. La nota mínima para aprobar será de 5 puntos.

Los estudiantes que que no participen en la EC ni en la EG, figurarán en las actas como "no presentados".

Con las distintas pruebas que se propondrán a lo largo del curso (y la evaluación global), se valorará el nivel de adquisición de las competencias generales CG1-CG5, así como las competencias transversales CT1, CT3 y CT4, y específicas E1, E2, E6 y E8.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

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

Zuur, A., Ieno, A., Meesters, E., **A Beginners's Guide to R**, Springer, 2009

Recomendacións

Other comments

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.

IDENTIFYING DATA				
Inferencia estatística				
Subject	Inferencia estatística			
Code	V03M184V01102			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no seguinte enlace http://eamo.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography	
--------------------	--

Complementary Bibliography	
----------------------------	--

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Modelos de probabilidade				
Subject	Modelos de probabilidade			
Code	V03M184V01103			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject Training and Learning Results

Contidos

Topic

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Linear and entire programming				
Subject	Linear and entire programming			
Code	V03M184V01104			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1st	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo			
Lecturers	González Rodríguez, Brais Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo			
E-mail	mamrguez@uvigo.gal			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	The guide will be available in the following link: http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Training and Learning Results

Code

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contents

Topic

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

Description

Personalized assistance

Assessment

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Sources of information

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recommendations

IDENTIFYING DATA				
Modelos de regresión				
Subject	Modelos de regresión			
Code	V03M184V01105			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography	
--------------------	--

Complementary Bibliography	
----------------------------	--

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Métodos non paramétricos				
Subject	Métodos non paramétricos			
Code	V03M184V01106			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Mandatory	1	1c
Teaching language				
Department	Estadística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject Training and Learning Results

Contidos

Topic

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Tecnoloxías de xestión de datos				
Subject	Tecnoloxías de xestión de datos			
Code	V03M184V01107			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estatísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject Training and Learning Results

Contidos

Topic

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Estatística matemática				
Subject	Estatística matemática			
Code	V03M184V01108			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible non seguinte enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography	
--------------------	--

Complementary Bibliography	
----------------------------	--

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Teoría da probabilidade				
Subject	Teoría da probabilidade			
Code	V03M184V01109			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estatísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography	
--------------------	--

Complementary Bibliography	
----------------------------	--

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Programación matemática				
Subject	Programación matemática			
Code	V03M184V01110			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
General description	A guía está dispoñible no enderezo web http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Regresión xeneralizada e modelos mixtos				
Subject	Regresión xeneralizada e modelos mixtos			
Code	V03M184V01111			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estatísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Contidos	
Topic	

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
Description	

Atención personalizada	

Avaliación		
Description	Qualification	Training and Learning Results

Other comments on the Evaluation	

Bibliografía. Fontes de información	
Basic Bibliography	
Complementary Bibliography	

Recomendacións	

IDENTIFYING DATA				
Análise multivariante				
Subject	Análise multivariante			
Code	V03M184V01201			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography	
--------------------	--

Complementary Bibliography	
----------------------------	--

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Optimización aplicada				
Subject	Optimización aplicada			
Code	V03M184V01202			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Estadística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography	
--------------------	--

Complementary Bibliography	
----------------------------	--

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Control estatístico da calidade				
Subject	Control estatístico da calidade			
Code	V03M184V01203			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	125	0	125

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description
Actividades introductorias

Atención personalizada

Methodologies	Description
Actividades introductorias	

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
Actividades introductorias	0	

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography
Complementary Bibliography

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Estatística espacial				
Subject	Estatística espacial			
Code	V03M184V01204			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Lecturers	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo Rodríguez Álvarez, María José			
E-mail	cotos@uvigo.gal			
Web	http://http://eamo.usc.es/pub/mte/index.php/gl/			
General description	A materia introduce os fundamentos da Estatística Espacial, abordando o tratamento de datos xeorreferenciados de distinta natureza: observacións continuas no espazo (xeostatística), localizacións de eventos (procesos puntuais) e datos agregados por área. Estúdanse ferramentas como o semivariograma e o kriging para predición espacial, funcións resumo e modelos de intensidade en procesos puntuais, así como medidas de autocorrelación espacial en datos agregados. Inclúese unha introdución aos datos espazo-temporais. O curso combina exposición teórica con prácticas en R para a análise e visualización de datos espaciais.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	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.
A3	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.
A4	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.
A5	Posuír as habilidades de aprendizaxe que lles permitan seguir estudando dun xeito que sexa en gran parte autodirigido ou autónomo
B1	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.
B3	Desenvolver a capacidade para realizar estudos e tarefas de investigación e transmitir os resultados a públicos especializados, académicos e generalistas.
B4	Integrar coñecementos avanzados e enfrontarse a tómaa de decisións a partir de información científica e técnica.
B5	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.
C2	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.
C3	Adquirir coñecementos avanzados dos fundamentos teóricos subxacentes ás distintas metodoloxías da estatística e a investigación operativa, que permitan o seu desenvolvemento profesional especializado.
C4	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.
C5	Profundizar nos coñecementos nos fundamentos teórico-prácticos especializados do *modelado e estudo de distintos tipos de relacións de dependencia entre variables estatísticas
C8	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.
C9	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).
C10	Adquirir coñecementos avanzados sobre metodoloxías para a obtención e procesamento de datos de diferentes fontes, como enquisas, Internet ou ""na nube"".
D1	Desenvolver fortes habilidades de razoamento, análise crítica e autocrítica, así como argumentación e síntese, en contextos especializados e multidisciplinares.
D2	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.

- D3 Ser capaz de resolver problemas complexos en novos ambientes mediante a aplicación integrada do coñecemento.
- D4 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. .
- D5 Desenvolver capacidades de aprendizaxe e integración no traballo en equipos multidisciplinares, nos ámbitos científico / académico, tecnolóxico e profesional. .

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Coñecer os fundamentos da análise de datos con dependencia espacial e/ou temporal	A6	B6	C4	D5
	A6	B1	C5	D6
	A6	B6	C8	D6
	A3			
	A5			
Saber presentar os resultados tanto a un público especializado como non especializado	A6	B6	C3	D1
	A6	B3	C9	D6
	A4	B4	C11	D6
	A6	B6	C11	D4
			C11	D6
				D6
				D6
				D6
Coñecer o software propio que permita o desenvolvemento efectivo e autónomo das técnicas de estatística espacial, así como a visualización de resultados	A6	B6	C11	D6
	A6	B6	C2	D2
	A2	B6	C11	D3
	A6	B6	C11	D6
	A6	B5	C11	D6
			C10	
			C11	
			C11	

Contidos

Topic	
Tema 1. Introducción á Estatística Espacial	Introdución xeral á estatística espacial. Tipos de datos espaciais. Notación e conceptos básicos. Dependencia espacial e heteroxeneidade. Motivacións e aplicacións. Paquetes en R para a lectura, manipulación e visualización de datos espaciais.
Tema 2. Datos Xeostatísticos	Natureza dos datos xeostatísticos. Covarianza e semivariograma. Estimación do semivariograma. Predición mediante kriging. Validación Cruzada. Extensión multivariante: cokriging. Simulación de procesos espaciais.
Tema 3. Análise de Procesos Puntuais Espaciais	Análise de procesos puntuais espaciais. Modelo de Poisson espacial (procesos homoxéneos e non homoxéneos). Funcións resumo espaciais. Simulación de procesos puntuais. Modelos de intensidade.
Tema 4. Outros contidos de Estatística Espacial	Datos agregados por área. Natureza dos datos de área. Estrutura de veciñanza. Autocorrelación espacial global e local. Datos espazo-temporais. Introducción á estrutura espazo-temporal. Tipos de estrutura.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	16	29.5	45.5
Prácticas con apoio das TIC	16	29.5	45.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	5	5
Exame de preguntas obxectivas	1.5	13	14.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	13	14.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos teóricos da materia obxecto de estudo nas clases expositivas.
Prácticas con apoio das TIC	Resolución de exercicios nas clases interactivas, utilizando o programa R e con titorización docente.

Resolución de problemas de forma autónoma

Resolución de ejercicios que o alumnado debe desenvolver de forma autónoma, como complemento ás clases expositivas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Resolución de dúbidas do alumnado sobre os contidos impartidos nas clases expositivas. Cada estudante deberá solicitar a atención personalizada mediante tutoría da forma que se indica no apartado de avaliación.
Prácticas con apoio das TIC	Resolución de dúbidas do alumnado sobre os contidos impartidos nas clases interactivas. Cada estudante deberá solicitar a atención personalizada mediante tutoría da forma que se indica no apartado de avaliación.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Exame de preguntas obxectivas	Exames do contido impartido nas clases expositivas, que permitirá establecer o dominio acadado polo/a alumno/a dos conceptos e técnicas estudadas.	50	A2	B1	C3	D1
			A3	B3	C4	D2
			A4	B4	C5	D3
			A5	B5	C8	D4
					C9	D5
					C10	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas de resolución de problemas e exercicios prácticos sobre predición espacial, análise espazo-temporal, procesos puntuais e agregados, que o/a alumno/a deberá resolver utilizando o programa R e que amosarán a capacidade desenvolvida polo/a estudante nas clases interactivas para afrontar este tipo de problemas.	50	A2	B1	C2	D1
			A3	B3	C3	D2
			A4	B4	C4	D3
			A5	B5	C5	D4
					C8	D5
					C9	
					C10	

Other comments on the Evaluation

Na plataforma web do máster facilitarase información sobre os exames e o contido da materia. É responsabilidade do alumnado acceder a esa información e recompilar o material necesario para superar a materia.

O sistema de avaliación ten como obxectivo determinar a capacidade do alumnado para comprender a metodoloxía e técnicas de análise de datos espaciais, así como para resolver casos prácticos utilizando R.

A) Primeira oportunidade

Modalidades dispoñibles: avaliación continua ou avaliación global.

A.1) Avaliación continua (100%)

- Exame de preguntas obxectivas (50%)
 - Composto por dúas probas: unha ao longo do curso (25%) e outra na data oficial de exame (25%).
 - Se a/o alumna/o non acada un mínimo de 4 sobre 10 na primeira proba, deberá repetila na data oficial de exame.
 - Avaliación dos contidos teóricos impartidos nas clases expositivas.
- Resolución de exercicios (50%)
 - Composta por dúas probas: unha ao longo do curso (25%) e outra na data oficial de exame (25%).
 - Se a/o alumna/o non acada un mínimo de 4 sobre 10 na primeira proba, deberá repetila na data oficial de exame.
 - As probas avaliarán, mediante R, os contidos traballados nas sesións prácticas.

Requisitos para superar a materia por avaliación:

- Obter unha nota final mínima de 5 sobre 10,
- e acadar como mínimo 4 sobre 10 en cada unha das catro partes da avaliación.

A.2) Avaliación global (100%)

- Exame de preguntas obxectivas (50%): realizarase na data oficial e cubrirá os contidos teóricos.
- Resolución de exercicios (50%): proba práctica onde se avaliarán, mediante R, os contidos traballados nas sesións prácticas.

Requisitos para superar a materia:

- Nota final mínima de 5 sobre 10,
- e mínimo de 4 sobre 10 en cada proba.

B) Segunda oportunidade

- Só se contempla a modalidade de avaliación global, seguindo os mesmos criterios da primeira convocatoria.

C) Observacións sobre a avaliación

- A docencia é presencial; as sesións servirán para explicar os contidos da materia.
- O alumnado será inicialmente asignado á avaliación continua. Se non se presenta á primeira proba, pasará automaticamente á avaliación global.
- O sistema de cualificación en avaliación global non terá en conta actividades da avaliación continua.
- O alumnado que non participe en ningunha modalidade constará como ☐non presentada/o.

Recoméndase consultar o Título VII do Regulamento de avaliación (sobre medios ilícitos): Ligazón ao regulamento [<https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/565>]

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Bivand R.S., Pebesma E.J., Gómez-Rubio V., **Applied Spatial Data Analysis with R**, Springer Science, 2008

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., Cotos-Yáñez T.R., **Geoestadística: Introducción y ejemplos. Capítulo 7 (páginas 135-152).**

Sistemas de Información Medioambiental, Netbiblo D.L., 2005

Moraga, Paula, **Spatial Statistics for Data Science: Theory and Practice with R**, 9781032633510, Chapman & Hall/CRC, 2023

Complementary Bibliography

R Core Team, **R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.** <https://www.r-project.org/>, 2025

Waller L.A., Gotway C.A., **Applied spatial statistics for public health data**, Wiley, New Jersey, 2004

Chilès J.P., Delfiner P., **Geostatistics. Modeling spatial uncertainty**, Wiley, New York, 1999

Christakos G., **Random field models in earth sciences**, Dover Publications, Mineola (New York), 2005

Fischer M.M., Wang J., **Spatial Data Analysis. Models, methods and techniques**, Springer, London, 2011

Gaetan C., Guyon X., **Spatial Statistics and Modeling**, Springer, London, 2010

Goovaerts P., **Geostatistics for natural resources evaluation**, Oxford University Press, Oxford, 1997

Recomendacións

Other comments

Esta materia está dirixida a alumnos/as que dispoñan de coñecementos básicos de inferencia estatística e da linguaxe de programación R.

IDENTIFYING DATA				
Regresión non paramétrica e semiparamétrica				
Subject	Regresión non paramétrica e semiparamétrica			
Code	V03M184V01205			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Contidos	
Topic	

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
Description	

Atención personalizada	

Avaliación		
Description	Qualification	Training and Learning Results

Other comments on the Evaluation	

Bibliografía. Fontes de información	
Basic Bibliography	
Complementary Bibliography	

Recomendacións	

IDENTIFYING DATA				
Análise de supervivencia				
Subject	Análise de supervivencia			
Code	V03M184V01206			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	de Uña Álvarez, Jacobo			
Lecturers	de Uña Álvarez, Jacobo			
E-mail	jacob@uvigo.es			
Web	http://mte.webs.uvigo.es/			
General description	Nesta materia se introducen e estudan os conceptos e métodos chave da Análise de Supervivencia: función de supervivencia, función de risco, tempo medio residual de vida, método Kaplan-Meier, modelo de Cox, modelo de tempo de fallo acelerado, riscos competitivos, datos censurados e truncados			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
B1	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.
B2	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.
B3	Desenvolver a capacidade para realizar estudos e tarefas de investigación e transmitir os resultados a públicos especializados, académicos e generalistas.
B4	Integrar coñecementos avanzados e enfrontarse a toma de decisións a partir de información científica e técnica.
B5	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.
C1	Coñecer, identificar, modelar, estudar e resolver problemas complexos de estatística e investigación operativa, nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional, xurdidos en aplicacións reais.
C2	Desenvolver autonomía para a resolución práctica de problemas complexos xurdidos en aplicacións reais e para a interpretación dos resultados de face á axuda en toma de decisións.
C3	Adquirir coñecementos avanzados dos fundamentos teóricos subxacentes ás distintas metodoloxías da estatística e a investigación operativa, que permitan o seu desenvolvemento profesional especializado.
C4	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.
C5	Profundizar nos coñecementos nos fundamentos teórico-prácticos especializados do *modelado e estudo de distintos tipos de relacións de dependencia entre variables estatísticas
C6	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.
C8	Adquirir coñecementos teórico-prácticos avanzados de técnicas dirixidas a facer inferencias e contrastes con variables e parámetros dun modelo estatístico e saber aplicarllas con autonomía suficiente nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional.
C10	Adquirir coñecementos avanzados sobre metodoloxías para a obtención e procesamento de datos de diferentes fontes, como enquisas, Internet ou "na nube".
D1	Desenvolver fortes habilidades de razoamento, análise crítica e autocrítica, así como argumentación e síntese, en contextos especializados e multidisciplinares.
D2	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.
D3	Ser capaz de resolver problemas complexos en novos ambientes mediante a aplicación integrada do coñecemento.
D4	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. .
D5	Desenvolver capacidades de aprendizaxe e integración no traballo en equipos multidisciplinares, nos ámbitos científico / académico, tecnolóxico e profesional. .

Resultados previstos na materia

Coñecer e saber aplicar e interpretar os modelos de regresión con resposta censurada	B1	C1	D1
	B2	C2	D2
	B3	C3	D3
	B4	C4	D4
	B5	C5	D5
		C6	
		C8	
		C10	
	B1	C1	D1
	B2	C2	D2
Ser capaz de presentar os resultados das técnicas da análise de supervivencia en contornas académicas e/ou profesionais do ámbito biosanitario	B3	C3	D3
	B4	C4	D4
	B5	C5	D5
		C6	
		C8	
		C10	

Contidos

Topic	
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 mostrás	Modelo xeral de censura aleatoria. Función de verosimilitude. Métodos non paramétricos: estimación Kaplan-Meier, fórmula de Greenwood, estimador Nelson-Aalen. Métodos paramétricos: máxima verosimilitude. Plots de axuste. Problemas de dous ou máis mostrás: 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 riscos de subdistribución. Estimación paramétrica e non paramétrica. Regresión: modelo de riscos de causa específica proporcionais; modelo de riscos de subdistribución proporcionais.
6. Truncamento aleatorio	Truncamento aleatorio pola esquerda. Nesgo por lonxitude. Análise de datos truncados pola esquerda e censurados pola dereita: unha e varias mostrás, regresión, eventos competitivos. Truncamento dobre.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Traballo tutelado	0	20	20
Lección maxistral	35	70	105
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Traballo tutelado	Realización de traballos propostos. Espérase que os traballos sirvan para avaliar a sultura 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**Methodologies Description**

Lección maxistral Durante as sesións expositivas proponse exercicios para o traballo autónomo do alumno -fora 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

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Traballo tutelado	Realización dos traballos propostos	40	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Primeira proba escrita	30	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Segunda proba escrita	30	

Other comments on the Evaluation

Na convocatoria ordinaria os traballos suporán o 40% da nota final. Haberá dúas probas escritas; cada unha delas suporá o 30% da nota final. Para superar a materia será necesario que a nota ponderada sexa igual ou superior a 5 puntos sobre 10, e obter, alomenos, 3.5 puntos sobre 10 en cada unha das probas escritas. Na convocatoria extraordinaria, se manterá a calificación dos traballos e só se repetirán as probas escritas que non haxan sido superadas. En cada unha destas probas será obrigatorio obter, alo menos, 3.5 puntos sobre 10 para superar a materia. Avaliación global: Alternativamente ao sistema de avaliación continua, o alumnado poderá optar, segundo o mecanismo establecido polo centro responsable, a ser avaliado cun exame final único que suporá o 100% da calificación. Neste caso, será necesario obter unha calificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 para superar a materia. Para optaren á avaliación global, o alumnado terá que solicitalo ao profesorado da materia enviando un correo electrónico ao efecto no prazo máximo dun mes dende o inicio das clases. En usencia de tal solicitude, se aplicará o sistema de avaliación continua anteriormente descrito.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

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 and Hall, 1984

de Uña-Álvarez, J., Moreira, C. y Crujeiras, R.M., **The Statistical Analysis of Doubly Truncated Data: With Applications in R**, Wiley, 2021

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

Other comments

Nesta materia se estudan os métodos estatísticos dende unha perspectiva matemática, e non únicamente en base a aplicacións. Presuponse soltura no cálculo diferencial e integral, así coma o coñecemento dos principais resultados probabilísticos relacionados co manexo de variables aleatorias.

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

IDENTIFYING DATA				
Introducción á Teoría de xogos				
Subject	Introducción á Teoría de xogos			
Code	V03M184V01207			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estatísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Mostraxe				
Subject	Mostraxe			
Code	V03M184V01208			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Estadística e investigación operativa			
Coordinator	Pérez González, Ana			
Lecturers	Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo Pérez González, Ana			
E-mail	anapg@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	Profesorado: Ana Pérez González (UVigo): 5 ECTS			

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
C1	Coñecer, identificar, modelar, estudar e resolver problemas complexos de estadística e investigación operativa, nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional, xurdidos en aplicacións reais.
C3	Adquirir coñecementos avanzados dos fundamentos teóricos subxacentes ás distintas metodoloxías da estadística e a investigación operativa, que permitan o seu desenvolvemento profesional especializado.
C5	Profundizar nos coñecementos nos fundamentos teórico-prácticos especializados do *modelado e estudo de distintos tipos de relacións de dependencia entre variables estadísticas
D2	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.
D4	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. .

Resultados previstos na materia		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Diseño dun plan de mostraxe. coñecemento da poboación e do marco mostral para o deseño do esquema de mostraxe.	C1 C3	D2 D4
Interpretación correcta dos resultados obtidos tras un proceso de mostraxe.	C1 C3	D4
Comprobación de supostos ou hipóteses para a correcta aplicación das técnicas de mostraxe.	C1 C3	
Tratamento de datos e análise estatístico dos resultados obtidos.	C1 C3 C5	D2 D4

Contidos	
Topic	
Tema I.- Introducción á Mostraxe.	Introducción á Mostraxe. Ventaxas e límites. Errores que poden producirse. Tipos de Mostraxe. Marco de Mostraxe. Algunhos problemas asociados á formación do marco.
Tema II.- Principais estimadores da mostraxe probabilística.	Mostraxe probabilística con reposición. Mostraxe probabilística sin reposición.
Tema III.- Mostraxe aleatoria simple.	Estimación de medias e totais de variables cuantitativas. Intervalos de confianza. Determinación do tamaño mostral.

Tema IV.- Mostraxe de tipo Sistemático.	Formación dos estimadores. Propiedades dos estimadores. Ventaxas e inconvenientes fronte a outros esquemas de mostraxe.
Tema V.- Mostraxe aleatoria estratificada.	Estimadores da media e do total. Afixación da mostra por estratos. Determinación do tamaño mostral.
Tema VI.- Mostraxe por conglomerados.	Estimadores da media e do total. Determinación do tamaño mostral. Mostraxe bietápico.
Tema VII.- Estimadores de razón e de regresión.	Principales estimadores. Estudio do sesgo e da varianza dos estimadores

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	35	35	70
Prácticas con apoio das TIC	8	43	51
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	0	4

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	EXPLICACIÓN DOS CONTIDOS DOS DIFERENTES TEMAS DA MATERIA. Ademáis, os alumnos resolverán problemas plantexados polo docente a partir dos resultados teóricos explicados
Prácticas con apoio das TIC	Realización individualizada de prácticas planificadas no ordenador do alumno, utilizando programas estatísticos axeitados. O alumno recibe por adiantado o guión de cada práctica, e debe remitir o arquivo cos resultados unha vez completada.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas con apoio das TIC	Durante a prácticas os alumnos poden consultar dúbidas sobre os contidos da materia. As sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Lección maxistral	Durante a clase os alumnos poden consultar dúbidas sobre os contidos da materia. As sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticas con apoio das TIC	O alumnado realizará e entregará exercicios utilizando software estatístico a partir das prácticas realizadas polo profesorado, incluíndo a posibilidade de realizar unha avaliación por pares dos exercicios entregados	50	C1 C5 D4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realización de diversas probas de preguntas de resposta curta ou resolución de problemas.	50	C1 C3 C5 D2 D4

Other comments on the Evaluation

CRITERIOS E MÉTODOS DE AVALIACIÓN

Ao comezo do curso, no período fixado polo centro , o estudiantado deberá decidir o seu método de avaliación entre Avaliación Continua e Avaliación Global e comunicalo ao profesorado da materia. Por defecto enténdese que o alumno sigue avaliación continua. En calquer caso, se un alumno se presentou a algunha das probas/actividades de avaliación de avaliación continua, considérase que segue dito método de avaliación.

A **Avaliación Contínua** consiste en dúas partes:

- **Parte I:** Realización de probas teórico-prácticas, cun peso total do 50% na calificación final. Con estas probas valorarase o nivel adquirido polo alumnado nas competencias CG1-CG2, CG4-CG5, CB7, CB9-CB10, CT1, CT3, CE1, CE2, CE6 e CE8.

- **Parte II:** Realización das prácticas programadas ao longo do curso cun peso do 50% restante, que deberán ser presentadas co correspondente informe, interpretando os resultados e avaliando a aplicabilidade e o cumprimento das hipóteses necesarias. Nesta parte tamén se poderá requirir que se faga unha avaliación por pares das prácticas entregadas. Con estas prácticas valorarase o nivel adquirido polo alumnado nas competencias CG1-CG5, CB6-CB10, CT1-CT5, CE1, CE2, CE6, CE8 e CE10.

Para superar a materia é imprescindible conseguir polo menos un 5 na nota media das dúas partes (Parte I e Parte II). Ademais, será necesario conseguir polo menos un 4 na nota media das distintas probas teórico-prácticas (Parte I).

Os alumnos que vaian á convocatoria de Xullo seguirán o método de Avaliación Global.

Na **Avaliación Global** realizarase un exame teórico-práctico que consiste na resolución de problemas semellantes aos exemplos e prácticas resoltas durante o curso na data oficial do exame.

Aquel estudante que utilice ou coopere en procedementos fraudulentos (copiar, presentarse por outro alumno, plaxio, ...) nalgunha das actividades de avaliación terá unha cualificación final de suspenso neste curso académico. Este feito será comunicado á autoridade competente para que tome as accións disciplinarias que considere oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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 Santesmases 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**, Ed. Wiley,

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

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

-É conveniente cursar esta materia con coñecementos medios de cálculo de probabilidades, estatística descriptiva e inferencia estatística. Tamén é recomendable ter habilidades medias no uso de ordenadores, especialmente linguaxes de programación e de software estatístico (esencialmente R).

-Recoméndase acudir á asignatura cun alto nivel de interese polos resultados matemáticos relacionados coa Mostraxe.

- Nos casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas, aplicarase o establecido na normativa respectiva das universidades participantes no Máster en Técnicas Estatísticas.

- Esta guía e os criterios e metodoloxías descritos nela están suxeitos a modificacións derivadas da normativa e directrices das universidades participantes no Máster en Técnicas Estatísticas.

IDENTIFYING DATA				
Procesos estocásticos				
Subject	Procesos estocásticos			
Code	V03M184V01209			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	de Uña Álvarez, Jacobo			
Lecturers	de Uña Álvarez, Jacobo			
E-mail	jacob@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	O obxectivo do curso é que o alumnado adquira uns coñecementos xerais dos Procesos Estocásticos a través do estudo de procesos tipo, as súas aplicacións na modelización de fenómenos aleatorios e como ferramenta probabilística para a Estatística.			
	Profesorado: - Jacobo de Uña Álvarez (UVigo): 2 ECTS - César A. Sánchez Sello (USC): 3 ECTS			
	Máis información en: eio.usc.es/pub/mte/			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
C1	Coñecer, identificar, modelar, estudar e resolver problemas complexos de estatística e investigación operativa, nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional, xurdidos en aplicacións reais.
C3	Adquirir coñecementos avanzados dos fundamentos teóricos subxacentes ás distintas metodoloxías da estatística e a investigación operativa, que permitan o seu desenvolvemento profesional especializado.
C4	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.
C5	Profundizar nos coñecementos nos fundamentos teórico-prácticos especializados do *modelado e estudo de distintos tipos de relacións de dependencia entre variables estatísticas
C6	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.
C8	Adquirir coñecementos teórico-prácticos avanzados de técnicas dirixidas a facer inferencias e contrastes con variables e parámetros dun modelo estatístico e saber aplicarllas con autonomía suficiente nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional.
C10	Adquirir coñecementos avanzados sobre metodoloxías para a obtención e procesamento de datos de diferentes fontes, como enquisas, Internet ou ""na nube"".

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Coñecer en profundidade os fundamentos teóricos da análise probabilística dos procesos estocásticos, tanto en tempo discreto como en tempo continuo.	C1 C3 C4 C5 C6 C8 C10

Contidos

Topic	
INTRODUCCIÓN AOS PROCESOS ESTOCÁSTICOS	Definición e conceptos básicos. Tipos básicos de procesos. Dous procesos importantes: o proceso de Poisson e o movemento Browniano.

CADEAS DE MARKOV EN TEMPO DISCRETO	Definicións e propiedades básicas. Probabilidades de transición. Ecuacións de Chapman-Kolmogorov. Clasificación de estados. Existencia da distribución estacionaria e teoremas de converxencia. Condición de equilibrio detallado.
CADEAS DE MARKOV EN TEMPO CONTINUO	Definición e propiedades básicas. Exemplos: procesos de Poisson, procesos de nacemento e morte, modelos multiestado. Taxas instantáneas de salto e ecuacións de Kolmogorov. Comportamento asintótico. Condición de equilibrio detallado.
MARTINGALAS	Elementos de Probabilidade e Esperanza condicionada. Definición de martingala. Propiedades básicas. Teorema do tempo de parada opcional. Converxencia de martingalas. Martingalas en tempo continuo.
MOVIMENTO BROWNIANO	Movemento Browniano: motivación e definición. Propiedades básicas. Simulación do movemento browniano. Propiedades do movemento Browniano como martingala. Propiedades markovianas do movemento browniano. O principio de reflexión.
CONVERXENCIA DE PROCESOS ESTOCÁSTICOS	Recordatorio da converxencia en distribución de variables aleatorias. Converxencia en distribución en espazos métricos. Exemplos notables: o espazo euclídeo e o espazo $C[0,1]$. Compacidade relativa e tightness. O Teorema de Prohorov. O espazo de Skorohod, $D[0,1]$. O teorema de Donsker. Converxencia de procesos empíricos.
INTEGRACIÓN ESTOCÁSTICA	Definición da integral de Itô. Propiedades básicas. Fórmula de Itô e aplicacións.
ECUACIÓN DIFERENCIAIS ESTOCÁSTICAS	Modelo xeral e exemplos notables de ecuacións diferenciais estocásticas. Simulación de ecuacións diferenciais estocásticas. Estimación de ecuacións diferenciais estocásticas.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	40	64	104
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	12	17
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	A actividade presencial do alumnado será de 35 horas entre docencia expositiva e interactiva. Na parte expositiva, o profesorado fará uso de presentacións multimedia, mentres que na parte interactiva o alumnado resolverá distintas cuestións suscitadas sobre os contidos da materia. Tamén se resolverán algúns problemas tipo, de maneira que o alumnado poida traballar sobre os boletíns de exercicios que se lle facilitarán. Na clase desenvolverase algún exemplo de simulación utilizando o paquete R.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Resolveranse as dúbidas dos alumnos

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Resolución de problemas e/ou exercicios	Ver detalle en "Outros comentarios sobre a Avaliación"	40	C1 C3 C4 C5 C6 C8 C10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Ver detalle en "Outros comentarios sobre a Avaliación"	60	

Other comments on the Evaluation

De acordo coa organización das sesións expositivas e interactivas en función dos temas (véxase apartado de metodoloxía docente), a avaliación da aprendizaxe realizarase como se detalla a continuación:

- Avaliación continua (exercicios, cuestións, pequenos proxectos): 40%
- Exame escrito: 60% (dous exames parciais, 30% cada un deles)

Na segunda oportunidade de avaliación (recuperación), efectuarase un exame e a nota final será o máximo de tres cantidades: a nota da avaliación ordinaria, a nota do novo exame, e a media ponderada do novo exame e a avaliación continua.

Presentación á avaliación: considérase que o alumno concorre a unha convocatoria cando participa en actividades que lle permitan obter, polo menos, un 50% da avaliación final.

As competencias básicas e transversais avalíanse tanto nos procesos de avaliación continua como no exame. Las competencias xerais CG1, CG2, CG4 e CG5, as básicas CB6, CB7 e CB9 e as transversais CT1 e CT3 avalíanse no exame e na avaliación continua, mentras que a competencia xeral CG3, as básicas CB8 e CB10 e as transversais CT4 e CT5 avalíanse na avaliación continua. Das competencias específicas, tanto a avaliación continua como o exame atenden ás competencias CE1, CE3, CE4, CE5, CE6, CE8, mentras que a avaliación continua atende á competencia CE10.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

Bass, R.F., **Stochastic Processes**, Cambridge University Press, 2011

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

Recomendacións

Other comments

A asistencia ás sesións expositivas e interactivas é fundamental para o seguimento e superación da materia. O alumnado deberá realizar todas as actividades recomendadas polo profesorado (resolución de problemas, revisión de bibliografía e exercicios prácticos) para superar con éxito a materia.

Infórmase de que os contidos desta materia inclúen demostracións de probabilidade con alto contido matemático. Recoméndase polo tanto acudir á asignatura cun alto nivel de destreza e interese polos resultados matemáticos relacionados coa Probabilidade.

IDENTIFYING DATA				
Redes e planificación				
Subject	Redes e planificación			
Code	V03M184V01210			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estatísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Bergantiños Cid, Gustavo			
Lecturers	Bergantiños Cid, Gustavo Gómez Rúa, María Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	gbergant@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es			
General description	Na presenta materia preséntanse un conxunto de modelos representativos da Investigación de Operacións, que involucran redes, xunto cos seus métodos de resolución.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	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.
A2	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.
A3	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.
A4	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.
A5	Posuír as habilidades de aprendizaxe que lles permitan seguir estudando dun xeito que sexa en gran parte autodirigido ou autónomo
B1	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.
B2	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.
B3	Desenvolver a capacidade para realizar estudos e tarefas de investigación e transmitir os resultados a públicos especializados, académicos e generalistas.
B4	Integrar coñecementos avanzados e enfrontarse a tómaa de decisións a partir de información científica e técnica.
B5	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.
C1	Coñecer, identificar, modelar, estudar e resolver problemas complexos de estatística e investigación operativa, nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional, xurdidos en aplicacións reais.
C2	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.
C3	Adquirir coñecementos avanzados dos fundamentos teóricos subxacentes ás distintas metodoloxías da estatística e a investigación operativa, que permitan o seu desenvolvemento profesional especializado.
C6	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.
C7	Adquirir coñecementos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos persoais coma multi-persoais, e saber aplicalos con suficiente autonomía nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional.
D1	Desenvolver fortes habilidades de razoamento, análise crítica e autocrítica, así como argumentación e síntese, en contextos especializados e multidisciplinares.
D3	Ser capaz de resolver problemas complexos en novos ambientes mediante a aplicación integrada do coñecemento.
D4	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. .
D5	Desenvolver capacidades de aprendizaxe e integración no traballo en equipos multidisciplinares, nos ámbitos científico / académico, tecnolóxico e profesional. .

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Que saiban distinguir entre os distintos problemas para saber que algoritmo aplicar en cada caso.	A1	B1	C1	D1
	A2	B2	C2	D3
	A3	B3	C3	D4
	A4	B4	C6	D5
	A5	B5	C7	
Coñecer as aplicacións de cada problema de redes.	A1	B1	C1	D1
	A2	B2	C2	D3
	A3	B3	C3	D4
	A4	B4	C6	D5
	A5	B5	C7	
Aumentar a destreza do alumno á hora de afrontar e resolver problemas reais onde haxa redes involucradas.	A1	B1	C1	D1
	A2	B2	C2	D3
	A3	B3	C3	D4
	A4	B4	C6	D5
	A5	B5	C7	
Que os alumnos adquiren destreza na formulación e resolución de problemas de redes.	A1	B1	C1	D1
	A2	B2	C2	D3
	A3	B3	C3	D4
	A4	B4	C6	D5
	A5	B5	C7	

Contidos

Topic	
1. O problema da árbore de mínimo custo.	a) Descrición do problema. Algoritmos para calcular a árbore de mínimo custo: Prim, Kruskal, Boruvka. b) Regras para dividir o custo da árbore de mínimo custo entre os nodos. Regras baseadas nos algoritmos de Prim e Kruskal. Regras baseadas en xogos cooperativos con utilidade transferible.
2. Planificación de proxectos, o método PERT.	a) Descrición do problema. b) O camiño crítico. Cálculo do calendario do proxecto. c) Un exemplo.
3. O problema da ruta máis curta.	a) Definición e representación gráfica. b) Algoritmos de etiquetaxe: Dijkstra e Floyd. c) Aplicacións.
4. O problema do fluxo máximo.	a) Definición e representación gráfica. Problema dual: conxunto de corte de capacidade mínima. b) Algoritmo de Ford-Fulkerson. c) Aplicacións.
5. O problema do transporte.	a) Definición e representación gráfica. b) Métodos de obtención dunha solución inicial básica factible. Simplex do transporte. c) O problema dual. Análise de sensibilidade. d) Aplicacións. Casos particulares: o problema do transbordo e o problema de asignación.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	2	10	12
Lección maxistral	32	31	63
Traballo	0	20	20
Exame de preguntas obxectivas	0.5	10	10.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	18	19.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Resolución de problemas	O estudiantado fará exercicios propostos polo profesorado. Poderán preguntarlle ao profesorado as dúbidas que teñan sobre calquer aspecto da materia.
Lección maxistral	O profesorado explicará os contidos da materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	O estudiantado fará exercicios propostos polo profesor.ado Haberá sesións de tutorías personalizadas, que se realizarán en liña, onde todo o estudiantado poderá expor as súas dúbidas sobre a materia.

Avaliación						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Lección maxistral	O profesor fará preguntas en clase sobor dos contidos explicados que os estudantes deberán contestar.	10	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D3
			A3	B3	C3	D4
			A4	B4	C6	D5
			A5	B5	C7	
Traballo	Os estudantes deberán entregar un traballo para o tema 1 e outro para o tema 2.	30	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D3
			A3	B3	C3	D4
			A4	B4	C6	D5
			A5	B5	C7	
Exame de preguntas obxectivas	Haberá un exame tipo test para os temas 3, 4 e 5.	20	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D3
			A3	B3	C3	D4
			A4	B4	C6	D5
			A5	B5	C7	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Para os temas 3, 4 e 5 haberá unha proba na data oficial establecida no calendario de exames e onde se poderá utilizar o material de clase.	40	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D3
			A3	B3	C3	D4
			A4	B4	C6	D5
			A5	B5	C7	

Other comments on the Evaluation

Alternativamente ao sistema de avaliación continua, o estudiantado poderá optar a ser avaliado cun examen o proba de avaliación global que suporá o 100% da cualificación. Isto aplícase ás dúas convocatorias. O prazo límite para renunciar á avaliación continua fixarase según a normativa do centro.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Simulación estatística				
Subject	Simulación estatística			
Code	V03M184V01211			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Series de tempo				
Subject	Series de tempo			
Code	V03M184V01212			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	A guía docente desta materia estará dispoñible no enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Code				
Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject			Training and Learning Results	
Contidos				
Topic				
Planificación				
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours	
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				
Metodoloxía docente				
	Description			
Atención personalizada				
Avaliación				
Description	Qualification	Training and Learning Results		
Other comments on the Evaluation				
Bibliografía. Fontes de información				
Basic Bibliography				
Complementary Bibliography				
Recomendacións				

IDENTIFYING DATA				
Contrastes de especificación				
Subject	Contrastes de especificación			
Code	V03M184V01301			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Pardo Fernández, Juan Carlos			
Lecturers	Pardo Fernández, Juan Carlos			
E-mail	juancp@uvigo.gal			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	Profesorado: Juan Carlos Pardo Fernández (UVigo): 3 ECTS Wenceslao González Manteiga (USC): 2 ECTS			

O obxectivo desta materia é dar a coñecer as técnicas clásicas e recentes de contrastes de bondade de axustes para a distribución e para a función de regresión. Con este fin, analizaranse as metodoloxías máis importantes, que inclúen os contrastes baseados en procesos empíricos, os contrastes baseados en técnicas de suavización e outros tipos de contrastes como os baseados na correlación de distancias. Estudaranse os métodos máis coñecidos para resolver cada tipo de contraste, ao tempo que se buscará unha visión global sobre os múltiples traballos existentes dentro da temática desta materia, de xeito que se desenvolva a capacidade para a búsqueda, comprensión e profundización en liñas máis específicas.

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
C1	Coñecer, identificar, modelar, estudar e resolver problemas complexos de estatística e investigación operativa, nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional, xurdidos en aplicacións reais.
C3	Adquirir coñecementos avanzados dos fundamentos teóricos subxacentes ás distintas metodoloxías da estatística e a investigación operativa, que permitan o seu desenvolvemento profesional especializado.
C4	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.
C5	Profundizar nos coñecementos nos fundamentos teórico-prácticos especializados do *modelado e estudo de distintos tipos de relacións de dependencia entre variables estatísticas
C6	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.
C8	Adquirir coñecementos teórico-prácticos avanzados de técnicas dirixidas a facer inferencias e contrastes con variables e parámetros dun modelo estatístico e saber aplicarllas con autonomía suficiente nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional.

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Coñecer os principais contrastes non paramétricos sobre as funcións de densidade, distribución e regresión.	C1 C3 C4 C5 C6 C8

Profundizar na metodoloxía estatística dos contrastes non paramétricos, atendendo ao seu deseño, C1
calibrado e potencia.

C3
C4
C5
C6
C8

Saber aplicar con autonomía os contrastes de especificación para a selección dun modelo estatístico.

C1
C3
C4
C5
C6
C8

Saber interpretar correctamente os resultados derivados da aplicación de contrastes de especificación.

C1
C3
C4
C5
C6
C8

Contidos

Topic

Introdución.	Elementos dun contraste de hipóteses. Contrastes paramétricos e non paramétricos. Propiedades do p-valor. O problema da multiplicidade de contrates e posibles solucións. Deseño de estudos de Monte Carlo.
Contrastes de bondade de axuste para a distribución.	Revisión de ferramentas gráficas: pp-plots e qq-plots. Contrastes baseados na función de distribución. Contrastes baseados na función de densidade. Contrastes baseados na función cuantil. Contrastes baseados na función característica.
Contrastes de normalidade.	Contrastes de especificación para modelos paramétricos particulares. Contrates de normalidade univariante. Contrastes de normalidade multivariante.
Contrastes de independencia e outros contrastes sobre a distribución.	Ferramentas gráficas para detectar dependencia. Contrastes de independencia. Outros contrastes: contrastes de simetría, contraste dun posible punto de cambio.
Contrastes de especificación para modelos de regresión baseados na estimación da función de regresión.	Visión xeral das técnicas de suavizado en problemas de regresión. Aplicación aos contrastes sobre a función de regresión. Aproximacións bootstrap.
Contrastes de especificación para modelos de regresión baseados na función de regresión integrada.	A función de regresión integrada. Descrición do test. Converxencia en distribución do proceso de contraste. Aproximacións bootstrap da distribución do proceso.
Contrastes de especificación para modelos de regresión baseados na correlación de distancias.	Descrición do contraste. Aplicación á selección de variables e a modelos con datos funcionais. Aproximacións bootstrap da distribución dos estatísticos asociados.
Outros contrastes sobre a regresión.	Contrastes de igualdade de curvas de regresión. Contrastes de significación de variables. Contrastes de homocedasticidade. Contrastes para a varianza condicional.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	10	15	25
Seminario	2	0	2
Lección maxistral	28	42	70
Traballo	0	23	23

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Resolución de problemas	.
Seminario	.
Lección maxistral	.

Atención personalizada

Methodologies	Description
---------------	-------------

Seminario	As titorías en grupo poden realizarse a través do sistema de videoconferencia. Ademais, atenderanse as titorías presencialmente, a través do teléfono ou do e-mail.
Resolución de problemas	As titorías en grupo poden realizarse a través do sistema de videoconferencia. Ademais, atenderanse as titorías presencialmente, a través do teléfono ou do e-mail.
Tests	Description
Traballo	As titorías en grupo poden realizarse a través do sistema de videoconferencia. Ademais, atenderanse as titorías presencialmente, a través do teléfono ou do e-mail.

Avaliación			
Description	Qualification	Training and Learning Results	
TraballoTraballos consistentes na resolución de exercicios e pequenos estudos de simulación relacionados cos contrastes de especificación. Estas actividades inclúen a redacción de relatorios dos resultados obtidos, así como a exposición pública dalgúns deles.	100	C1	C3
		C4	C5
		C6	C8

Other comments on the Evaluation

A avaliación realizarase de forma **continua** a través da entrega de traballos e exercicios ao longo do curso e de exposicións orais. As ponderacións das distintas actividades de avaliación son as seguintes:

- Primeira entrega de exercicios: 25%
- Segunda entrega de exercicios: 25%
- Primeira exposición oral: 10%
- Segunda exposición oral: 40%

O alumnado que opte pola avaliación **global** realizará un exame teórico-práctico sobre os contidos da materia co que poderán optar polo 100% da cualificación.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

- 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

Complementary Bibliography

- 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

Recomendacións

Other comments

Convén acudir a esta materia con coñecementos medios de cálculo de probabilidades e inferencia estatística, con especial énfase en métodos de regresión, na estimación de curvas e nos métodos de remostraxe. Tamén é recomendable ter habilidades medias no uso de ordenadores, especialmente linguaxes de programación e de software estatístico

(esencialmente R). Para unha mellor aprendizaxe da materia, convén ter presente unha clasificación básica dos múltiples métodos de contraste, un coñecemento detallado de algúns métodos fundamentais e unha gran flexibilidade para a asimilación de métodos novidosos.

IDENTIFYING DATA				
Aprendizaxe estatístico				
Subject	Aprendizaxe estatístico			
Code	V03M184V01302			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
General description	A guía estará dispoñible na seguinte ligazón http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography	
--------------------	--

Complementary Bibliography	
----------------------------	--

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Datos funcionais				
Subject	Datos funcionais			
Code	V03M184V01303			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
General description	A guía estará dispoñible na seguinte ligazón http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Code				
Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject			Training and Learning Results	
Contidos				
Topic				
Planificación				
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours	
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				
Metodoloxía docente				
	Description			
Atención personalizada				
Avaliación				
Description	Qualification	Training and Learning Results		
Other comments on the Evaluation				
Bibliografía. Fontes de información				
Basic Bibliography				
Complementary Bibliography				
Recomendacións				

IDENTIFYING DATA				
Enxeñaría financeira				
Subject	Enxeñaría financeira			
Code	V03M184V01304			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estatísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
General description	A guía estará dispoñible na seguinte ligazón http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography	
--------------------	--

Complementary Bibliography	
----------------------------	--

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Cooperative games				
Subject	Cooperative games			
Code	V03M184V01305			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	2nd	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Sánchez Rodríguez, María Estela			
Lecturers	Sánchez Rodríguez, María Estela Vidal Puga, Juan José			
E-mail	esanchez@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
General description	The aim is to instruct students in the theory of cooperative games and their main applications. The program deals with the study of various coalitional models, distinguishing between transferable and not necessarily transferable utility, examples and applications, solutions and the main axiomatic characterizations. The course will provide students with a sufficiently broad perspective to initiate research in this field.			
English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) resources and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.				

Training and Learning Results				
Code				
A1				
A2				
A3				
A4				
A5				
B1				
B2				
B3				
B4				
B5				
C1				
C2				
C3				
C6				
D1				
D3				
D4				
D5				

Expected results from this subject				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
To know and understand the theory of cooperative games, distinguishing the situations in which there exists a transferable utility from those in which there is not.	A1	B1	C1	D1
	A2		C3	D3
	A3		C6	
	A4			
To know the main concepts related to cooperative game theory.	A2	B2	C1	D3
	A5		C3	D4
			C6	
To know and properly calculate and interpret the most usual cooperative solution concepts.	A3	B1	C2	D1
	A4	B3	C3	
		B4	C6	
		B5		
To understand the interest of cooperative game theory models to resolve problems of division of profit, as well as cost sharing.	A4	B1	C2	D1
		B3	C6	D4

To know the steps for the construction of a mathematical model taking into account the utility of the players.	A3 A5	B2 B3 B4	C1 C2	D1 D4
To be able to model real problems in terms of potential gains of cooperation.	A2	B2 B3	C1 C2	D1 D4
To have a positive attitude towards the most formal aspects of game theory.	A4	B3		D4
To enjoy the use and study of game theory as a tool for research.	A2 A3 A4 A5	B3 B4		D4
To point out the principles of the scientific thought, favouring the attitudes associated to the development of mathematical methods such as: the questioning of intuitive ideas, the critical analysis of statements, capacity of analysis and synthesis, or the choose of rational decisions.	A4		C3	D1 D4
To boost an attitude of ethical commitment, stressing on not copying the studies of others nor taking advantage of their work.				D4 D5

Contents

Topic	
The TU model	The characteristic form, basic definitions, examples, special classes of games. Set and single valued solutions. Axiomatization.
Set valued solutions	The core. Characterisations. The D-core. Stable sets. The core-cover. The Weber set. Characterisation of convex games.
Single valued solutions	The Shapley value and other related solutions. Axiomatic characterisations of the Shapley value. Asymmetric situations: the weighted values. A priori unions: the coalitional value. Restricted communication: the Myerson value. The prenucleolus and the nucleolus. The tau-value. The core-center. Programming and computer resources.
Applications	Simple games. Market games. Cost games. Airport games. Bankruptcy games. Games arising from operational research problems.
The NTU model	Definition of NTU games. Properties of the characteristic function. TU games as a particular case of NTU games. Hyperplane games. Market games. Preferences vs utility. Matching games. Gale-Shapley algorithm.
Bargaining problems	Solutions in bargaining problems. Nash solution. Kalai-Smorodinsky solution. Egalitarian solution. Discrete Raiffa solution. Continuous Raiffa solution. Properties.
Axiomatic characterisations in bargaining problems	Characterization of the Nash solution. Characterization of the Kalai-Smorodinsky solution. Characterization of the egalitarian solution.
Solutions in general NTU games	The core in NTU games. The Shapley lambda-transferable value. The Maschler-Owen consistent value. The Harsanyi value. Axiomatic characterizations.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	20	0	20
Seminars	5	10	15
Autonomous problem solving	14	75	89

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Introductory activities	First contact and introduction to the subject.
Lecturing	Theoretical bases and guidelines for the exercises.
Seminars	The doubts will be attended and discussed.
Autonomous problem solving	Problems and exercises are proposed to solve with the help of the lecturer.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The lecturer will expose in class and/or by videoconference the basic theory. Several examples illustrate the application of the theoretical results.

Autonomous problem solving	The classes of problems and laboratory will be a complement to the theoretical classes. Bulletins of problems and specific software will be used in the classes. The students will participate in the resolution of the exercises.
----------------------------	--

Assessment						
Description		Qualification	Training and Learning Results			
Autonomous problem solving	The student has to solve a series of problems and exercises in a time/conditions established. Different tools can be used, as chats or videoconference.	100	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D3
			A3	B3	C3	D4
			A4	B4	C6	D5
			A5	B5		

Other comments on the Evaluation

Continuous Assessment (CA):

First opportunity:

Tests Part I (TU Games): Activity I: 22.5%, Activity II: 22.5% and Active participation in classes: 5%

Tests Part II (NTU Games): Activity I: 22.5%, Activity II: 22.5% and Active participation in classes: 5%

The minimum mark in each part is 5 points, and the average between the marks of the two parts will be taken.

Second opportunity:

Final exam: 100%.

Global Assessment (GA): Students who wish to do so may request a single exam which will be worth 100% of the final mark, on the official dates. This request must be made no later than 10 days after the end of the course.

Students may request the realization of one only exam that will mark 100% of the final note, in the official dates. If the student choose this option, he/she must communicate it to the lecturer at most 10 days later after finishing the classes.

Sources of information

Basic Bibliography

Sánchez Rodríguez E., Vidal Puga J., **Juegos coalicionales**, Universidade de Vigo, 2014

González Díaz J., García Jurado I., Fiestras Janeiro G., **An Introductory course on mathematical game theory**, AMS, 2010

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

Complementary Bibliography

Aumann R., Hart S. (eds.), **Handbook of game theory with economic applications, vol. 3**, Elsevier Science, 2002

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

Chun Y., Thomson W., **Bargaining problems with claims**, 24, Elsevier, 1992

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

Gardner, R., **Juegos para empresarios y economistas**, Antoni Bosch, 1995

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

Owen G., **Game theory**, 4, Emerald Publishing Limited, 2013

Peters H., **Axiomatic bargaining game theory**, Springer, 1992

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

Recommendations

Other comments

The students that plan to choose this course can also choose the courses of Introduction to the Theory of Games and Networks and Planning, as well as other Operations Research courses. In any case, the subject Cooperative Games is self-contained and can also be chosen without previous requirements.

IDENTIFYING DATA				
Modelos interactivos da investigación operativa				
Subject	Modelos interactivos da investigación operativa			
Code	V03M184V01306			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Estadística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
General description	A guía estará dispoñible na seguinte ligazón http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Técnicas de remostraxe				
Subject	Técnicas de remostraxe			
Code	V03M184V01307			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	2	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
General description	A guía estará dispoñible na seguinte ligazón http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography	
--------------------	--

Complementary Bibliography	
----------------------------	--

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Traballo Fin de Máster				
Subject	Traballo Fin de Máster			
Code	V03M184V01308			
Study programme	Máster Universitario en Técnicas Estatísticas			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	15	Mandatory	2	1c
Teaching language				
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Lorenzo Picado, Leticia			
Lecturers	Lorenzo Picado, Leticia			
E-mail	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
General description	A guía estará dispoñible na seguinte ligazón http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
------	--

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Contidos

Topic	
-------	--

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description	
-------------	--

Atención personalizada

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography	
--------------------	--

Complementary Bibliography	
----------------------------	--

Recomendacións