



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Presentación

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

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

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

Localización

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

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

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

Teléfono - 986812400 (Centralita/Conserjería)

986 812403 (Secretaría de Alumnos)

986 812402 (Secretaría do Decanato)

Fax- 986812401

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

Servizos ofertados

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

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

SERVICIOS OFERTADOS AL ESTUDIANTADO

- AULA INFORMÁTICA DE LIBRE ACCESO:

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

- RED INALÁMBRICA:

Acceso WIFI a Internet en toda la Facultad.

- REPROGRAFÍA:

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

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

- CAFETERÍA Y COMEDOR:

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

Horario SS.Cafetería: De 8:45 a 21 h.

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

- SERVICIOS ADMINISTRATIVOS:

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

Horario atención al público: De 9 a 14 h.

- BIBLIOTECA:

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

Para el servicio de préstamo se requiere carné de biblioteca.

Dotaciones: 414 posts de lectura y estudio.

2 puestos consulta bases de datos.

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

560 títulos de publicaciones periódicas:

330 revistas y 230 estadísticas.

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

Equipo decanal

Decano: Jorge Falagán Mota

Secretario: Pedro Lorenzo Alonso

Vicedecana de Coordinación y Calidad: Ana Esther Castro Fernández

Vicedecano de Organización Académica: Javier Roca Pardiñas

Vicedecana de Relaciones Internacionales: María Gómez Rúa

Máster Universitario en Técnicas Estadísticas

Asignaturas

Curso 1

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

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

Curso 2

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Análisis exploratorio de datos**

Asignatura	Análisis exploratorio de datos			
Código	V03M184V01101			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Roca Pardiñas, Javier			
Profesorado	Roca Pardiñas, Javier Sestelo Pérez, Marta			
Correo-e	roca@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general				

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
C1	Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
C2	Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.
C6	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
C8	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.
C9	Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).
C10	Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos \square en la nube ^{***} .

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprender la finalidad, resultados y beneficios del análisis de un conjunto de datos, así como de sus requerimientos, con el fin de permitir una mejor modelización de problemas y experimentos.	C1 C2
Descubrir la problemática del análisis de un conjunto de datos, con el fin de motivar conceptos y técnicas de la teoría de la probabilidad y de la estadística matemática.	C6 C8 C9 C10
Conocer los conceptos, y técnicas numéricas y gráficas, esenciales para el descubrimiento y entendimiento de las estructuras y relaciones contenidas en un conjunto de datos	C1 C2 C6
Adquirir una visión general de algunos de los principales problemas estadísticos y de los grupos de técnicas más apropiadas para resolverlos.	C1 C2 C6
Adquirir una formación básica en el manejo de herramientas estadísticas a través del programa R (http://www.r-project.org).	C2 C9 C10

Contenidos

Tema	
Manejo del software estadístico R.	Descarga e instalación. Lectura y tratamiento de datos. Procedimientos gráficos. Introducción a la programación.
Naturaleza y tipo de datos.	Población y muestra. Tipos de muestreo. Variables aleatorias discretas y continuas.

Medidas descriptivas numéricas.	Media, desviación típica, varianza, mediana, rango, y cuantiles.
Gráficos estadísticos	Principales gráficos estadísticos: gráfico de puntos, gráfico de barras, gráfico de sectores, histogramas y gráficos de densidad.
Tablas de frecuencias.	Construcción de tablas de frecuencias para uno y varios factores. Frecuencias absolutas, relativas y marginales. Construcción de tablas con R.
Estudio de correlación	Definición de covarianza y correlación. Interpretación y representación gráfica. Tipos de correlación. Matrices y gráficos de correlación multivariantes.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminario	0	12	12
Prácticas con apoyo de las TIC	15	15	30
Lección magistral	25	23	48
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	10	20
Práctica de laboratorio	0	15	15

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

Metodologías

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

Atención personalizada

Metodologías Descripción

Seminario	Las dudas de los alumnos serán resueltas de manera individual en el horario de *tutorías de los profesores de la materia. También se contemplan *tutorías en grupo.
-----------	---

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas y/o ejercicios	Realización de un examen final teórico y/o práctico	60	C1 C6 C8
Práctica de laboratorio	Realización de cuestionarios y actividades que serán planteadas durante el periodo de docencia da materia.	40	C1 C2 C8 C10

Otros comentarios sobre la Evaluación

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 alternativamente 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.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Otros comentarios

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Inferencia estadística**

Asignatura	Inferencia estadística			
Código	V03M184V01102			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente de esta materia está disponible en el siguiente enlace http://eamo.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelos de probabilidad				
Asignatura	Modelos de probabilidad			
Código	V03M184V01103			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente desta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje
Código

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resultados previstos en la materia	

Contenidos
Tema

Planificación	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	Descripción

Atención personalizada

Evaluación	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Descripción		

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación lineal y entera**

Asignatura	Programación lineal y entera			
Código	V03M184V01104			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo			
Profesorado	González Rodríguez, Brais Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo			
Correo-e	mamrguez@uvigo.gal			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía estará disponible en el siguiente enlace: http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelos de regresión				
Asignatura	Modelos de regresión			
Código	V03M184V01105			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente de esta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/eres/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje
Código

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos
Tema

Planificación	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	Descripción

Atención personalizada

Evaluación	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Métodos no paramétricos**

Asignatura	Métodos no paramétricos			
Código	V03M184V01106			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente desta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnologías de gestión de datos**

Asignatura	Tecnologías de gestión de datos			
Código	V03M184V01107			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente desta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Estadística matemática				
Asignatura	Estadística matemática			
Código	V03M184V01108			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente de esta materia estará disponible en el siguiente enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje
Código

Resultados previstos en la materia
Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos
Tema

Planificación		
Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

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

Metodologías
Descripción

Atención personalizada

Evaluación		
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de la probabilidad**

Asignatura	Teoría de la probabilidad			
Código	V03M184V01109			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía estará disponible en el siguiente enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias-general			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación matemática				
Asignatura	Programación matemática			
Código	V03M184V01110			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
Descripción general	La guía está disponible en la web http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada

Evaluación

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Regresión generalizada y modelos mixtos**

Asignatura	Regresión generalizada y modelos mixtos			
Código	V03M184V01111			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente de esta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Análisis multivariante**

Asignatura	Análisis multivariante			
Código	V03M184V01201			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente de esta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Optimización aplicada				
Asignatura	Optimización aplicada			
Código	V03M184V01202			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente de esta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje
Código

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos
Tema

Planificación	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías
Descripción

Atención personalizada

Evaluación		
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Control estadístico de la calidad**

Asignatura	Control estadístico de la calidad			
Código	V03M184V01203			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente desta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

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

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

Metodologías

Descripción

Actividades introductorias

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Actividades introductorias		0	

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Estadística espacial**

Asignatura	Estadística espacial			
Código	V03M184V01204			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Profesorado	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo Rodríguez Álvarez, María José			
Correo-e	cotos@uvigo.gal			
Web	http://http://eamo.usc.es/pub/mte/index.php/gl/			
Descripción general	La asignatura introduce los fundamentos de la Estadística Espacial, abordando el tratamiento de datos georreferenciados de distinta naturaleza: observaciones continuas en el espacio (geoestadística), localizaciones de eventos (procesos puntuales) y datos agregados por área. Se estudian herramientas como el semivariograma y el kriging para la predicción espacial, funciones resumen y modelos de intensidad en procesos puntuales, así como medidas de autocorrelación espacial en datos agregados. Se incluye una introducción a los datos espacio-temporales. El curso combina exposición teórica con prácticas en R para el análisis y visualización de datos espaciales.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
A3	Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
A4	Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B1	Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.
B3	Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.
B4	Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.
B5	Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
C2	Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.
C3	Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
C4	Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
C5	Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.
C8	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.
C9	Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).
C10	Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".
D1	Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, en contextos especializados y multidisciplinares.

D2	Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
D3	Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.
D4	Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.
D5	Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinarios, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Capacidad de valoración de la viabilidad de noticias técnicas de análisis de datos espaciales	A6	B6	C4	D5
	A6	B1	C5	D6
	A6	B6	C8	D6
	A3			
	A5			
Capacidad de interpretación correcta de los resultados obtenidos en la aplicación de la metodología para datos espaciales	A6	B6	C3	D1
	A6	B3	C9	D6
	A4	B4	C11	D6
	A6	B6	C11	D4
			C11	D6
				D6
Capacidad de manejo de software informático para la aplicación de las técnicas y metodología para datos espaciales	A6	B6	C11	D6
	A6	B6	C2	D2
	A2	B6	C11	D3
	A6	B6	C11	D6
	A6	B5	C11	D6
			C10	
			C11	
		C11		

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción a la Estadística Espacial	Introducción general a la estadística espacial. Tipos de datos espaciales. Notación y conceptos básicos. Dependencia espacial y heterogeneidad. Motivaciones y aplicaciones. Paquetes en R para la lectura, manipulación y visualización de datos espaciales.
Tema 2. Datos Geoestadísticos	Naturaleza de los datos geoestadísticos. Covarianza y semivariograma. Estimación del semivariograma. Predicción mediante kriging. Validación cruzada. Extensión multivariante: cokriging. Simulación de procesos espaciales.
Tema 3. Análisis de Procesos Puntuales Espaciales	Análisis de procesos puntuales espaciales. Modelo de Poisson espacial (procesos homogéneos e inhomogéneos). Funciones resumen espaciales. Simulación de procesos puntuales. Modelos de intensidad.
Tema 4. Otros contenidos de Estadística Espacial	Datos agregados por área. Naturaleza de los datos agregados. Estructura de vecindad. Autocorrelación espacial global y local. Datos espacio-temporales. Introducción a la estructura espacio-temporal. Tipos de estructura.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	29.5	45.5
Prácticas con apoyo de las TIC	16	29.5	45.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	5	5
Examen de preguntas objetivas	1.5	13	14.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	13	14.5

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

Metodologías

Descripción

Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos teóricos de la materia objeto de estudio en las clases expositivas.
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de ejercicios en las clases interactivas, utilizando el programa R y con tutorización docente.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de ejercicios que el alumnado debe desarrollar de forma autónoma, como complemento a las clases expositivas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Resolución de dudas del alumnado sobre los contenidos impartidos en las clases expositivas. Cada estudiante deberá solicitar la atención personalizada mediante tutoría de la forma que se indica en el apartado de evaluación.
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de dudas del alumnado sobre los contenidos impartidos en las clases interactivas. Cada estudiante deberá solicitar la atención personalizada mediante tutoría de la forma que se indica en el apartado de evaluación.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Examen de preguntas objetivas	Examen del contenido impartido en las clases expositivas, que permitirá establecer el dominio conseguido por el/la alumno/a de los conceptos y técnicas estudiadas.	50	A2	B1	C3	D1
			A3	B3	C4	D2
			A4	B4	C5	D3
			A5	B5	C8	D4
					C9	D5
					C10	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba de resolución de problemas y ejercicios prácticos sobre predicción espacial, análisis espacio-temporal procesos puntuales y agregados, que el/la alumno/a deberá resolver utilizando el programa R y que mostrarán la capacidad desarrollada por el/la estudiante en las 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	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para solicitar atención personalizada mediante tutoría, el/la estudiante deberá enviar un mensaje por correo electrónico al/la docente con el asunto "Tutoría". El/la docente le indicará por correo la fecha y hora asignadas.

En la plataforma web del máster se facilitará información sobre los exámenes y el contenido de la asignatura. Es responsabilidad del alumnado acceder a dicha información y recopilar el material necesario para superar la materia.

El sistema de evaluación tiene como objetivo determinar la capacidad del alumnado para comprender la metodología y las técnicas de análisis de datos espaciales, así como para resolver casos prácticos utilizando R.

A) Primera oportunidad

Modalidades disponibles: evaluación continua o evaluación global.

A.1) Evaluación continua (100%)

- Examen de preguntas objetivas (50%)
 - Compuesto por dos pruebas: una a lo largo del curso (25%) y otra en la fecha oficial de examen (25%).
 - Si el/la alumno/a no alcanza una puntuación mínima de 4 sobre 10 en la primera prueba, deberá repetirla en la fecha oficial de examen.
- Evaluación de los contenidos teóricos impartidos en las clases expositivas. □ Resolución de ejercicios (50%)
 - Compuesta por dos pruebas: una a lo largo del curso (25%) y otra en la fecha oficial de examen (25%).
 - Si el/la alumno/a no alcanza una puntuación mínima de 4 sobre 10 en la primera prueba, deberá repetirla en la fecha oficial de examen.
 - Las pruebas evaluarán, mediante R, los contenidos trabajados en las sesiones prácticas.

Requisitos para superar la asignatura mediante evaluación continua es necesario:

- Obtener una nota final mínima de 5 sobre 10,
- y alcanzar como mínimo 4 sobre 10 en cada una de las cuatro partes de la evaluación.

A.2) Evaluación global (100%)

- Examen de preguntas objetivas (50%): se realizará en la fecha oficial e incluirá los contenidos teóricos.
- Resolución de ejercicios (50%): prueba práctica en la que se evaluarán, mediante R, los contenidos trabajados en las sesiones prácticas.

Requisitos para superar la asignatura:

- Nota final mínima de 5 sobre 10,
- y un mínimo de 4 sobre 10 en cada una de las dos pruebas.

B) Segunda oportunidad

- Solo se contempla la modalidad de evaluación global, siguiendo los mismos criterios que en la primera convocatoria.

C) Observaciones sobre la evaluación

- La docencia es presencial; en las sesiones se explicarán los contenidos de la asignatura.
- El alumnado será asignado inicialmente a la evaluación continua. Si no se presenta a la primera prueba, pasará automáticamente a evaluación global.
- El sistema de calificación en evaluación global no tendrá en cuenta las actividades de la evaluación continua.
- El alumnado que no participe en ninguna modalidad figurará como no presentado/a.
- Se recomienda consultar el Título VII del Reglamento de evaluación (sobre medios ilícitos): <https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/565>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendaciones

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Regresión no paramétrica y semiparamétrica**

Asignatura	Regresión no paramétrica y semiparamétrica			
Código	V03M184V01205			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente de esta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Análisis de supervivencia**

Asignatura	Análisis de supervivencia			
Código	V03M184V01206			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	de Uña Álvarez, Jacobo			
Profesorado	de Uña Álvarez, Jacobo			
Correo-e	jacob@uvigo.es			
Web	http://http://mte.webs.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia se introducen y estudian los conceptos y métodos clave del Análisis de Supervivencia: función de supervivencia, función de riesgo, tiempo medio residual de vida, método Kaplan-Meier, modelo de Cox, modelo de tiempo de fallo acelerado, riesgos competitivos, datos censurados y truncados.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.
B2	Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.
B3	Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.
B4	Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.
B5	Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
C1	Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
C2	Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.
C3	Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
C4	Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
C5	Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.
C6	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
C8	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.
C10	Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".
D1	Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, en contextos especializados y multidisciplinares.
D2	Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
D3	Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.
D4	Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.
D5	Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer y saber aplicar e interpretar los modelos de regresión con respuesta censurada	B1	C1	D1	
	B2	C2	D2	
	B3	C3	D3	
	B4	C4	D4	
	B5	C5	D5	
		C6		
		C8		
		C10		
	Ser capaz de presentar los resultados de las técnicas del análisis de supervivencia en entornos académicos y/o profesionales del ámbito biosanitario	B1	C1	D1
		B2	C2	D2
B3		C3	D3	
B4		C4	D4	
B5		C5	D5	
		C6		
		C8		
		C10		

Contenidos

Tema	
1. Introducción al Análisis de Supervivencia	Introducción histórica. Ejemplos. Bases de datos. Tipos de censura. Función de supervivencia. Función de riesgo. Modelos paramétricos notables.
2. Análisis de datos censurados: una y varias muestras	Modelo general de censura aleatoria. Función de verosimilitud. Métodos no paramétricos: estimación Kaplan-Meier, fórmula de Greenwood, estimador Nelson-Aalen. Métodos paramétricos: máxima verosimilitud. Plots de ajuste. Problemas de dos o más muestras: test log-rank.
3. Regresión con respuesta censurada I: modelo de Cox (riesgos proporcionales)	Estimación de las componentes del modelo. Estimador de Breslow. Contrastes de hipótesis sobre los parámetros. Estimación de la supervivencia condicional. Validación del modelo (análisis de residuos). Estratificación. Covariables dependientes del tiempo.
4. Regresión con respuesta censurada II: modelo de tiempo de fallo acelerado	Estimación de las componentes del modelo. Contrastes de hipótesis sobre los parámetros. Estimación de la supervivencia condicional. Validación del modelo (análisis de residuos). Ajuste por mínimos cuadrados.
5. Modelo de riesgos competitivos	Eventos competitivos. Riesgos de causa específica (intensidades de transición). Funciones de incidencia acumulada y riesgos de subdistribución. Estimación paramétrica y no paramétrica. Regresión: modelo de riesgos de causa específica proporcionales; modelo de riesgos de subdistribución proporcionales.
6. Truncamiento aleatorio	Truncamiento aleatorio por la izquierda. Sesgo por longitud. Análisis de datos truncados por la izquierda y censurados por la derecha: una y varias muestras, regresión, eventos competitivos. Truncamiento doble.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajo tutelado	0	20	20
Lección magistral	35	70	105
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Trabajo tutelado	Realización de trabajos propuestos. Se espera que los trabajos sirvan para evaluar, entre otros aspectos, la soltura del alumno en el uso de distintas librerías del software R orientadas al análisis de datos de supervivencia, y su capacidad para interpretar críticamente los resultados obtenidos
Lección magistral	En la lección magistral se explican -e ilustran en base a ejemplos- los conceptos y métodos clave y se resuelven ejercicios que inciden en los contenidos más relevantes. La asistencia a estas sesiones expositivas es obligatoria.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Lección magistral Durante las sesiones expositivas se proponen ejercicios para el trabajo autónomo del alumno -fuera del aula. La resolución de estos ejercicios es fundamental para la autoevaluación de conocimientos y habilidades. Se ofrece asistencia tutorial para la resolución de las dudas surgidas en el proceso.

Trabajo tutelado Las tutorías sirven asimismo para resolver dudas relativas a los trabajos de evaluación continua

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajo tutelado	Realización de los trabajos propuestos	40	
Examen de preguntas de desarrollo	Primera prueba escrita	30	
Examen de preguntas de desarrollo	Segunda prueba escrita	30	

Otros comentarios sobre la Evaluación

En la convocatoria ordinaria los trabajos supondrán el 40% de la nota final. Habrá dos pruebas escritas, cada una de las cuales supondrá el 30% de la nota final. Para superar la materia será necesario que la nota ponderada sea igual o superior a 5 puntos sobre 10, y obtener, al menos, 3,5 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas escritas.

En la convocatoria extraordinaria, se mantendrá la calificación de los trabajos y sólo se repetirán las pruebas escritas que no hayan sido superadas. En cada una de estas pruebas será obligatorio obtener, al menos, 3,5 puntos sobre 10 para superar la materia.

Evaluación global: Alternativamente al sistema de evaluación continua, el alumnado podrá optar, según el mecanismo establecido por el centro responsable, a ser evaluado con un examen final único que supondrá el 100% de la calificación. En este caso, será necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 para superar la materia.

Para optar a la evaluación global, el alumnado tendrá que solicitarlo al profesorado de la materia enviando un correo electrónico al efecto en el plazo máximo de un mes desde el inicio de las clases. En usencia de tal solicitud, se aplicará el sistema de evaluación continua anteriormente descrito.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Beyersmann, J., Allignol, A. y Schumacher, M., **Competing Risks and Multistate Models with R**, Springer, 2012

Cox, D.R. y Oakes, D., **Analysis of Survival Data**, Chapman 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

Recomendaciones

Otros comentarios

En esta materia se estudian los métodos estadísticos desde una perspectiva matemática, y no únicamente en base a aplicaciones. Se presupone soltura en el cálculo diferencial e integral, así como el conocimiento de los principales resultados probabilísticos relacionados con el manejo de variables aleatorias.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Introducción a la Teoría de juegos**

Asignatura	Introducción a la Teoría de juegos			
Código	V03M184V01207			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente desta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Muestreo**

Asignatura	Muestreo			
Código	V03M184V01208			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Pérez González, Ana			
Profesorado	Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo Pérez González, Ana			
Correo-e	anapg@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	(*)Profesorado: Ana Pérez González (UVigo): 5 ECTS			

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

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
C1	Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
C3	Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
C5	Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.
D2	Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
D4	Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Diseño de un plan de muestreo. conocimiento de la población y del marco muestral para el correcto diseño del esquema de muestreo.	C1 C3	D2 D4
Interpretación correcta de los resultados obtenidos tras un proceso de muestreo.	C1 C3	D4
Comprobación de supuestos o hipótesis para la correcta aplicación de las técnicas de muestreo.	C1 C3	
Tratamiento de datos y análisis estadístico de los resultados obtenidos.	C1 C3 C5	D2 D4

Contenidos

Tema	
Tema I.- introducción al Muestreo.	Ventajas y límites. Errores que pueden producirse. Tipos de Muestreo. Marco de Muestreo. Algunos problemas asociados a la formación del marco.
Tema II.- Principales estimadores del muestreo probabilístico.	Muestreo probabiístico con reposición. Muestreo probabilístico sin reposición.
Tema III.- Muestreo aleatorio simple. Estimación de medias y totales de variables cuantitativas. Intervalos de confianza. Determinación del tamaño de muestra.	Estimación de medias y totales. Intervalos de confianza. Determinación del tamaño de muestra.

Tema IV. Muestreo de tipo Sistemático	Formación de los estimadores. Propiedades de los estimadores. Ventajas e inconvenientes frente a otros esquemas de muestreo.
Tema V.- Muestreo aleatorio estratificado.	Estimadores de la media y del total. Afijación de la muestra por estratos. Determinación del tamaño de muestra.
Tema VI.- Muestreo por conglomerados.	Estimación de medias y totales. Determinación del tamaño muestral. Muestreo por conglomerados en dos etapas.
Tema VII.- Estimadores de razón y regresión.	Principales estimadores. Estudio del sesgo y de la varianza de dichos estimadores.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	35	35	70
Prácticas con apoyo de las TIC	8	43	51
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	0	4

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

Metodologías

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

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas con apoyo de las TIC	Él alumno realizará ejercicios utilizando software estadístico a partir de las prácticas realizadas por él profesor, incluyendo la posibilidad de realizar una evaluación por pares de los ejercicios entregados.	50	C1 C5	D4
Resolución de problemas y/o ejercicios	Realización de diversas pruebas de preguntas de respuesta corta o resolución de problemas.	50	C1 C3 C5	D2 D4

Otros comentarios sobre la Evaluación

CRITERIOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Al inicio del curso, en el período fijado por el centro, el alumnado deberá decidir su método de evaluación entre Evaluación Continua y Evaluación Global y comunicarlo al profesorado de la materia. Por defecto se entiende que el alumno sigue evaluación continua. En cualquier caso, si un alumno se presentó a alguna de las pruebas/actividades de evaluación de evaluación continua, se considera que sigue dicho método de evaluación.

La evaluación continua consiste en dos partes:

· **Parte I:** Realización de pruebas teórico-prácticas, con un peso total del 50% en la cualificación final. Con estas pruebas se valorará el nivel adquirido por el alumnado en las competencias CG1-CG2, CG4-CG5, CB7, CB9-CB10, CT1, CT3, CE1, CE2,

CE6 y CE8.

· **Parte II:** Realización de las prácticas programadas al largo del curso con un peso del 50% restante, que deberán ser presentadas con el correspondiente informe, interpretando los resultados y evaluando la aplicabilidad y el cumplimiento de las hipótesis necesarias. En esta parte también se podrá requerir que se haga una evaluación por pares de las prácticas entregadas. Con estas prácticas se valorará el nivel adquirido por el alumnado en las competencias CG1-CG5, CB6-CB10, CT1-CT5, CE1, CE2, CE6, CE8 y CE10.

Para superar la materia es imprescindible conseguir al menos un 5 en la nota promedio de las dos partes (Parte I y Parte II). Además, será necesario conseguir al menos un 4 en la nota promedio de las distintas pruebas teórico-prácticas (Parte I).

Los alumnos que acudan a la convocatoria de Julio se evaluarán según el sistema de Evaluación Global.

En la **Evaluación Global** se realizará un examen teórico-práctico consistente en la resolución de problemas semejantes los ejemplos y prácticas resueltas durante el curso en la fecha oficial del examen.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

Thomas Lumley, **Complex Surveys: A Guide to Analysis Using R**, Ed. Wiley,

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

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

-ES conveniente cursar esta materia con conocimientos medios de cálculo de probabilidades, estadística descriptiva y inferencia estadística. También es recomendable tener habilidades medias en el uso de ordenadores, especialmente lenguajes de programación y de software estadístico (esencialmente R).

-Se recomienda acudir a la signatura con un alto nivel de interés por los resultados matemáticos relacionados con el Muestreo.

- En los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas, se aplicará el establecido en la normativa respectiva de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.

- Esta guía y los criterios y metodologías descritos en ella están sujetos a modificaciones derivadas de la normativa y directrices de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesos estocásticos**

Asignatura	Procesos estocásticos			
Código	V03M184V01209			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	de Uña Álvarez, Jacobo			
Profesorado	de Uña Álvarez, Jacobo			
Correo-e	jacob@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	El objetivo del curso es que el alumnado adquiera unos conocimientos básicos de los Procesos Estocásticos a través del estudio de procesos tipo y sus aplicaciones en la modelización de fenómenos aleatorios y como herramienta de probabilidad para la Estadística.			
	Profesorado:			
	- Juan Carlos Pardo Fernández (UVigo): 2 ECTS			
	- César A. Sánchez Sello (USC): 3 ECTS			
	Más información en: eio.usc.es/pub/mte/			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
C1	Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
C3	Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
C4	Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
C5	Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.
C6	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
C8	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.
C10	Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer en profundidad los fundamentos teóricos del análisis probabilístico de los procesos estocásticos, tanto en tiempo discreto como en tiempo continuo.	C1 C3 C4 C5 C6 C8 C10

Contenidos

Tema	
INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS ESTOCÁSTICOS	Definición y conceptos básicos. Tipos básicos de procesos. Dos procesos importantes: el proceso de Poisson y el movimiento Browniano.

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

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	40	64	104
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	12	17
Examen de preguntas de desarrollo	4	0	4

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

Metodologías

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

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se resolverán las dudas planteadas por los alumnos en las clases

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Resolución de problemas y/o ejercicios	Ver detalle en "Otros comentarios sobre la Evaluación"	40	C1 C3 C4 C5 C6 C8 C10
Examen de preguntas de desarrollo	Ver detalle en "Otros comentarios sobre la Evaluación"	60	

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

- Evaluación continua (ejercicios, cuestiones, pequeños proyectos): 40%
- Examen escrito: 60% (dos exámenes parciales, 30% cada uno de ellos)

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

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

- BILLINGSLEY, P., **Convergence of Probability Measures**, Wiley, 1968
DURRETT, R., **Essentials of Stochastic Processes (2nd edition)**, Springer, 2012
IACUS, S.M., **Simulation and inference for stochastic differential equations**, Springer, 2008

Bibliografía Complementaria

- 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

Recomendaciones

Otros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes y planificación**

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

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.
A2	Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
A3	Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
A4	Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B1	Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.
B2	Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.
B3	Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.
B4	Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.
B5	Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
C1	Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
C2	Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.
C3	Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
C6	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
C7	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.
D1	Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, en contextos especializados y multidisciplinares.
D3	Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.
D4	Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.
D5	Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Que sepan distinguir entre los 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	
Conocer las aplicaciones 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 la destreza del alumno a la hora de afrontar y resolver problemas reales donde haya redes involucradas.	A1	B1	C1	D1
	A2	B2	C2	D3
	A3	B3	C3	D4
	A4	B4	C6	D5
	A5	B5	C7	
Que los alumnos adquieran destreza en el planteamiento y resolución de problemas de redes.	A1	B1	C1	D1
	A2	B2	C2	D3
	A3	B3	C3	D4
	A4	B4	C6	D5
	A5	B5	C7	

Contenidos

Tema

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

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	2	10	12
Lección magistral	32	31	63
Trabajo	0	20	20
Examen de preguntas objetivas	0.5	10	10.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	18	19.5

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

Metodologías

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

Atención personalizada

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

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	El profesor hará preguntas en clase sobre los contenidos explicados que los estudiantes deberán contestar.	10	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D3
			A3	B3	C3	D4
			A4	B4	C6	D5
			A5	B5	C7	
Trabajo	Los estudiantes deberán entregar un trabajo para el tema 1 y otro para el tema 2.	30	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D3
			A3	B3	C3	D4
			A4	B4	C6	D5
			A5	B5	C7	
Examen de preguntas objetivas	Habrà un examen tipo test para los temas 3, 4 y 5.	20	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D3
			A3	B3	C3	D4
			A4	B4	C6	D5
			A5	B5	C7	
Examen de preguntas de desarrollo	Para los temas 3, 4 y 5 habrá una prueba en la fecha oficial establecida en el calendario de exámenes y donde se podrá utilizar el material de clase.	40	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D3
			A3	B3	C3	D4
			A4	B4	C6	D5
			A5	B5	C7	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Alternativamente al sistema de evaluación continua, el estudiantado podrá optar a ser evaluado con un examen l prueba de evaluación global que supondrà el 100% de la cualificación. Esto se aplicará a las 2 convocatorias. El plazo límite para renunciar a la

evaluación continua se fijará según la normativa del centro.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Simulación estadística**

Asignatura	Simulación estadística			
Código	V03M184V01211			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente desta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Series de tiempo**

Asignatura	Series de tiempo			
Código	V03M184V01212			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	La guía docente desta materia estará disponible en el enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Contrastes de especificación**

Asignatura	Contrastes de especificación			
Código	V03M184V01301			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Pardo Fernández, Juan Carlos			
Profesorado	Pardo Fernández, Juan Carlos			
Correo-e	juancp@uvigo.gal			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	Profesorado: Juan Carlos Pardo Fernández (UVigo): 3 ECTS Wenceslao González Manteiga (USC): 2 ECTS			

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

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

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
C1	Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
C3	Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
C4	Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
C5	Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.
C6	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
C8	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer los principales contrastes no paramétricos sobre las funciones de densidad, distribución y regresión.	C1 C3 C4 C5 C6 C8

Profundizar en la metodología estadística de los contrastes no paramétricos, atendiendo a su diseño, calibrado y potencia.	C1 C3 C4 C5 C6 C8
Saber aplicar con autonomía los contraste de especificación para la selección de un modelo estadístico.	C1 C3 C4 C5 C6 C8
Saber interpretar correctamente los resultados derivados de la aplicación de contrastes de especificación.	C1 C3 C4 C5 C6 C8

Contenidos

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

Planificación

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

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	.
Seminario	.
Lección magistral	.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

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

Evaluación			
Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Trabajo Trabajos consistentes en la resolución de ejercicios y pequeños estudios de simulación relacionados con los contrastes de especificación. Estas actividades incluyen la redacción de relatorios de los resultados obtenidos, así como la exposición pública de algunos de ellos.	100	C1	C3
		C4	C5
		C6	C8

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación se realizará de forma **continua** a través de la entrega de trabajos y ejercicios a lo largo del curso y de exposiciones orales. Las ponderaciones de las distintas actividades de evaluación son las siguientes:

- Primera entrega de ejercicios: 25%
- Segunda entrega de ejercicios: 25%
- Primera exposición oral: 10%
- Segunda exposición oral: 40%

El alumnado que opte por la evaluación **global** realizará un examen teórico práctico sobre los contenidos de la materia con el que podrán optar por el 100% de la calificación.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendaciones

Otros comentarios

Conviene acudir a esta materia con conocimientos medios de cálculo de probabilidades e inferencia estadística, con especial énfasis en los métodos de regresión, en la estimación de curvas y en los métodos de remuestreo. También es recomendable disponer de unas habilidades medias en el manejo de ordenadores, y en concreto de lenguajes de programación y software

estadístico (esencialmente R). Para un mejor aprendizaje de la materia, conviene tener presente una clasificación básica de los múltiples métodos de contraste, un conocimiento detallado de algunos métodos fundamentales y mucha flexibilidad para la asimilación de métodos novedosos.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aprendizaje estadístico**

Asignatura	Aprendizaje estadístico			
Código	V03M184V01302			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
Descripción general	La guía estará disponible en el siguiente enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Datos funcionales**

Asignatura	Datos funcionales			
Código	V03M184V01303			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
Descripción general	La guía estará disponible en el siguiente enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería financiera**

Asignatura	Ingeniería financiera			
Código	V03M184V01304			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
Descripción general	La guía estará disponible en el siguiente enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Juegos cooperativos**

Asignatura	Juegos cooperativos			
Código	V03M184V01305			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Sánchez Rodríguez, María Estela			
Profesorado	Sánchez Rodríguez, María Estela Vidal Puga, Juan José			
Correo-e	esanchez@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	Se pretende instruir al alumnado en la teoría de los juegos cooperativos y en sus principales aplicaciones. El programa aborda el estudio de diversos modelos coalicionales, distinguiendo entre utilidad transferible y utilidad no necesariamente transferible, ejemplos y aplicaciones, soluciones y las principales caracterizaciones axiomáticas. El curso proporcionará al alumnado una perspectiva suficientemente amplia para iniciarse en la investigación en este campo. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.
A2	Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
A3	Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
A4	Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B1	Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.
B2	Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.
B3	Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.
B4	Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.
B5	Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
C1	Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
C2	Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.
C3	Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
C6	Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
D1	Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, en contextos especializados y multidisciplinares.
D3	Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

- D4 Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.
- D5 Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer y comprender el objeto de estudio de la teoría de juegos cooperativos, distinguiendo las situaciones en las que existe una utilidad transferible de aquellas en las que no.	A1 A2 A3 A4	B1	C1 C3 C6	D1 D3
Conocer los principales conceptos ligados a la teoría cooperativa de los juegos.	A2 A5	B2	C1 C3 C6	D3 D4
Conocer, saber calcular e interpretar correctamente los conceptos de solución más habituales, tanto los de carácter normativo como los de carácter descriptivo.	A3 A4	B1 B3 B4 B5	C2 C3 C6	D1
Comprender y valorar el interés de los modelos cooperativos de teoría de juegos para resolver problemas de división de beneficios, así como de reparto de costes.	A4	B1 B3	C2 C6	D1 D4
Conocer los pasos para la construcción de un modelo matemático en función de la utilidad de los jugadores.	A3 A5	B2 B3 B4	C1 C2	D1 D4
Capacidad de modelización de problemas reales en términos de las ganancias potenciales de la cooperación.	A2	B2 B3	C1 C2	D1 D4
Favorecer una actitud positiva hacia los aspectos más formales de la teoría de juegos.	A4	B3		D4
Despertar el gusto por el uso y estudio de la teoría de juegos, viéndola como una herramienta que permite profundizar más sobre el propio campo de conocimiento e iniciarse en la realización de investigaciones propias.	A2 A3 A4 A5	B3 B4		D4
Fomentar la sensibilidad hacia los varios principios del pensamiento científico, favoreciendo las actitudes asociadas al desarrollo de los métodos matemáticos, como: el cuestionamiento de las ideas intuitivas, el análisis crítico de las afirmaciones, la capacidad de análisis y síntesis o la toma de decisiones racionales.	A4		C3	D1 D4
Fomentar una actitud de compromiso ético, incidiendo en lo relativo a no copiar los estudios de otros ni aprovecharse de su trabajo.				D4 D5

Contenidos

Tema	
El modelo TU	La forma característica, definiciones básicas, ejemplos, clases especiales de juegos. Soluciones tipo conjunto y soluciones puntuales. Metodología axiomática.
Conceptos de solución tipo conjunto	El núcleo o core. Caracterizaciones. El D núcleo. Los conjuntos estables. El corecover. El conjunto de Weber. Caracterización de los juegos convexos.
Conceptos de solución puntuales	El valor de Shapley y otras soluciones relacionadas. Caracterizaciones axiomáticas del valor de Shapley. Situaciones asimétricas: los valores ponderados. Uniones a priori: el valor coalicional. Situaciones con comunicación restringida: el valor de Myerson. El prenucleolo y el nucleolo. El tauvalor. El core-center. Programación y recursos informáticos.
Aplicaciones	Los juegos simples. Los juegos de mercado. Los juegos de asignación de costes. El juego del aeropuerto. Los juegos de bancarrota. Juegos que provienen de problemas de investigación operativa.
El modelo NTU	Definición de juegos NTU. Propiedades de la función característica. Juegos TU como caso particular de juegos NTU. Juegos de hiperplano. Juegos de mercado. Preferencias vs utilidad. Juegos de emparejamiento. El algoritmo de Gale-Shapley.
Problemas de negociación	Soluciones en problemas de negociación. Solución de Nash. Solución de Kalai Smorodinsky. Solución igualitaria. Solución de Raiffa discreta. Solución de Raiffa continua. Propiedades destacadas de las soluciones.
Caracterizaciones axiomáticas en problemas de negociación	Caracterización de la solución de Nash. Caracterización de la solución de Kalai Smorodinsky. Caracterización de la solución igualitaria.
Soluciones en juegos NTU generales	El núcleo en juegos NTU. El valor lambda transferible de Shapley. El valor consistente de Maschler Owen. El valor de Harsanyi. Caracterizaciones axiomáticas.

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

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como para presentar la materia.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiantado.
Seminario	El alumnado planteará dudas al profesorado que se debatirán entre todos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la materia. El alumnado debe, con el apoyo del profesorado, desarrollar el análisis y la resolución de los problemas y ejercicios.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado expondrá en clase y por videoconferencia la teoría básica de la asignatura. Diversos ejemplos ilustrarán la aplicación de los resultados teóricos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Las clases de problemas y laboratorio serán un complemento a las clases teóricas. Se trabajará con boletines de problemas y con software específico de los temas tratados. Los alumnos participarán en la resolución de los mismos.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas de forma autónoma	Prueba en la que el alumnado debe resolver una serie de problemas y ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/las por el profesorado, aplicando los conocimientos que adquirió. La aplicación de esta técnica puede ser presencial o no presencial. Se pueden utilizar diferentes herramientas para aplicar esta técnica como, por ejemplo, chat, correo, foro, audioconferencia o videoconferencia.	100	A1 B1 C1 D1 A2 B2 C2 D3 A3 B3 C3 D4 A4 B4 C6 D5 A5 B5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación Continua (AC):

Primera oportunidad:

- Pruebas Parte I (Juegos TU): Actividad I: 22.5%, Actividad II: 22.5% y Participación activa en las clases: 5%
- Pruebas Parte II (Juegos NTU): Actividad I: 22.5%, Actividad II: 22.5% y Participación activa en las clases: 5%

La nota mínima en cada parte tendrá que ser de 5 puntos, y se hará la media entre las calificaciones de las dos partes.

Segunda oportunidad:

- Examen final: 100%

Evaluación Global (AG): El alumnado que lo desee podrá solicitar la realización de un único examen que puntuará el 100% de la nota final, en las fechas oficiales. Esta solicitud deberá realizarse no más tarde de 10 días después de finalizar la docencia de la materia.

Fuentes de información
Bibliografía Básica
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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendaciones

Otros comentarios

El alumnado que elija esta asignatura puede plantearse cursar también las materias de Introducción a la Teoría de Juegos y Redes y Planificación, así otras materias de Investigación Operativa. En todo caso, la materia Juegos Cooperativos es auto contenida y puede también cursarse, sin requisitos previos, como complemento de los perfiles de estadística, tanto teórica como aplicada.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Modelos interactivos de la investigación operativa**

Asignatura	Modelos interactivos de la investigación operativa			
Código	V03M184V01306			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
Descripción general	La guía estará disponible en el siguiente enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas de remuestreo**

Asignatura	Técnicas de remuestreo			
Código	V03M184V01307			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
Descripción general	La guía estará disponible en el siguiente enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Trabajo Fin de máster**

Asignatura	Trabajo Fin de máster			
Código	V03M184V01308			
Titulación	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	15	OB	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Lorenzo Picado, Leticia			
Profesorado	Lorenzo Picado, Leticia			
Correo-e	leticialorenzo@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			
Descripción general	La guía estará disponible en el siguiente enlace http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/programa-de-materias			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase Horas fuera de clase Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

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