Guía Docente					
Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Deseño e Análise de Experimentos			Código	614493010
Titulación	Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2019)				
Descriptores					
Ciclo	Período		Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuadrimestre		Primeiro	Optativa	5
Idioma	Castelán				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinación			Correo electrónico		
Profesorado	,		Correo electrónico		
Web	http://dm.udc.es/staff/jose_vilar/				
Descrición xeral	Introducir ao estudante nos principios básicos da planificación experimental, proporcionar un amplo rango de modelos estatísticos para a análise de datos procedentes de experimentos planificados e adquirir destreza no manexo das técnicas de inferencia, enfatizando o axeitado do seu uso en función dos obxectivos buscados e das súas condicións de aplicabilidade. Complementar a aprendizaxe de aspectos teóricos e metodolóxicos co apoio do software.				

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A2	Capacidade para comprender, formular, formular e resolver aqueles problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos da estatística e da investigación operativa.
A4	Coñecer algoritmos de resolución dos problemas e manexar o software axeitado.
A6	Realizar inferencias respecto aos parámetros que aparecen no modelo.
A9	Obter os coñecementos precisos para unha análise crítica e rigorosa dos resultados.
A10	Complementar a aprendizaxe dos aspectos metodolóxicos con apoio de software.
B6	Capacidade para iniciar a investigación e para participar en proxectos de investigación que poden culminar na elaboración dunha tese doutoral.
B10	Capacidade de identificar e resolver problemas
B11	Capacidade de integrarse nun equipo multidisciplinar para a análise experimental
B12	Adquirir destreza para o desenvolvemento de software
B13	Capacidade de análise estatística crítica das mostras, as formulacións e resultados
C1	Ser capaz de identificar un problema da vida real.
C2	Dominar a terminoloxía científica-metodolóxica para comprender e interactuar con outros profesionais.
C3	Habilidade para traballar os aspectos metodolóxicos da investigación en colaboración con outros colegas a través do Campus Virtual co foro.
C4	Habilidade para realizar a análise estatística con ordenador.
C5	Escoller o deseño máis axeitado para responder á pregunta de investigación.
C6	Utilizar as técnicas estatísticas máis axeitadas para analizar os datos dunha investigación.
C7	Planificar, analizar e interpretar os resultados dunha investigación considerando tanto os aspectos teóricos coma os metodolóxicos.
C8	Habilidade de xestión administrativa do proceso dunha investigación.
C9	Comunicación e difusión dos resultados das investigacións.
C10	Lectura con xuízo crítico de artigos científicos dende unha perspectiva metodolóxica.

Resultados da aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias do título

Capacidade para planificar un experimento seguindo unhas pautas axeitadas, identificar os problemas que poidan xurdir e formular un modelo matemático para a súa representación e posterior análise.	AM2 AM9	BP6 BP10 BP11	CP1 CP2 CP3 CP5 CP7 CP8
Adquirir destreza no desenvolvemento de software.	AM4 AM10	BP12	CP4
Capacidade para integrarse nun equipo multidisciplinar para a análise experimental		BP11	CP8 CP9
Capacidade de análise crítica dos resultados	AM9	BP10 BP13	CP10
Dominar os principios básicos do deseño de experimentos.	AM4 AM6	BP6 BP10 BP11	CP1 CP2 CP5 CP6
Coñecer un amplo espectro de modelos para a descrición de datos procedentes da planificación experimental.	AM2 AM6 AM10	BP11 BP13	CP1 CP5 CP6 CP7
Manexar técnicas estatísticas e algoritmos para o análise de datos procedentes de cada planificación experimental. Específicamente, coñecemento e soltura na aplicación de procedementos de inferencia sobre os parámetros dos modelos.	AM4 AM6 AM10	BP13	CP5 CP6
Obter os coñecementos precisos para unha análise crítica e rigorosa dos resultados.	AM2 AM9	BP13	CP2 CP10
Complementar a aprendizaxe dos aspectos metodolóxicos co apoio do ssoftware.	AM4 AM10	BP12	CP4

Contidos	
Temas	**Subtemas**
1. Principios básicos do deseño de experimentos.	1.1. Introducción: Ventaxas da planificación experimental. Fontes de variabilidade. 1.2. Principios básicos na planificación experimental. 1.3. Etapas na planificación dun experimento. Un exemplo real. 1.4.Algúns deseños experimentais estándar.
2. Deseños cunha fonte de variación.	2.1. Introducción. 2.2. Aleatorización. Modelo para un deseño completamente aleatorizado: Estimación dos parámetros, análise da varianza, inferencia de contrastes e medias. 2.3. Métodos de comparacións múltiples. 2.4. Comprobación da idoneidade do modelo. 2.5. Alternativas á análise da varianza.
3. Deseños con dúas ou máis fontes de variación.	3.1. Introducción 3.2. Aleatorización. Significado da interacción. Modelo factorial completo. Modelo de efectos principais. 3.3. Estimación, análise da varianza, inferencia de contrastes. 3.4. Tamaños muestrais. 3.5. Comprobación da idoneidade do modelo.

4. Análise da covarianza.	4.1. Introducción. 4.2. Modelos matemáticos. 4.3. Estimación, análise da varianza, inferencia de contrastes. 4.3. Comprobación da idoneidade do modelo.
5. Modelos de efectos aleatorios e modelos mixtos.	5.1. Efectos aleatorios: Compoñentes da varianza. Exemplos. 5.2. Modelos matemáticos para deseños con efectos aleatorios: Estimación e análise da varianza. 5.3. Tamaños muestrais. 5.4. Comprobación da idoneidade do modelo. 5.5. Modelos mixtos: Estimación e análise da varianza.
6. Deseños en bloques.	6.1. Xeralidades. 6.2. Deseños en bloques completos. Modelos, estimación, análise da varianza, inferencia de contrastes. 6.3. Deseños en bloques incompletos: Deseños en bloques incompletos balanceados; deseños divisibles en grupos; deseños cíclicos. Modelos, estimación, análise da varianza, inferencia de contrastes. 6.4. Deseños fila-columna: Deseños en cadrado latino; deseños Youden; deseños cíclicos e outros deseños fila-columna. Modelos, estimación, análise da varianza, inferencia de contrastes. 6.5. Algunhas alternativas á análise da varianza.
7. Deseños xerarquizados ou anidados.	7.1. Introducción. 7.2. Deseño xerárquico en dúas etapas. 7.3. Deseño xerárquico en m etapas. 7.4. Deseños xerárquicos e factores tratamento cruzados.
8. Deseños en parcelas divididas.	8.1 Introducción: Motivación e exemplos. 8.2. Modelos matemáticos. 8.3. Estimación e análise da varianza conbloques completos.
9. Deseños con medidas repetidas.	9.1. Introducción: Contexto experimental. 9.2. Estructuras de dependencia entre as medidas repetidas. 9.3. Pruoba de esfericidade de Mauchly. 9.4. Análise univariante e multivariante.
10. Deseños factoriais a dous niveis.	10.1. O deseño dous ao cadrado. 10.2. O deseño dous ao cubo. 10.3. O deseño xeral dous elevado a k. 10.4. Adición de puntos centrais ao deseño dous elevado a k. 10.5. Algoritmo de Yates.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A2 A4 A6 A9 B6 B10 B11 B13 C1 C2 C3 C5 C6 C7 C9 C10	20	30	50
Solución de problemas	A2 A6 A9 A10 B10 B11 B12 B13 C2 C4 C5 C6 C7 C9 C10	16	24	40

Estudo de casos	A2 A6 A9 A10 B6 B10 B11 B12 B13 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	0	25	25
Proba obxectiva	A10 B10 B13 C1 C2 C4 C5 C6 C9	3	0	3
Atención personalizada		7	0	7
***Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado**				

Metodoloxías	
Metodoloxías	**Descrición**
Sesión maxistral	Sesións dirixidas á exposición dos conceptos teóricos e metodoloxicos, impartidas co apoio de diversos recursos didácticos, incluíndo presentacións e software específico (fundamentalmente R).
Solución de problemas	De forma complementaria á exposición dos conceptos teóricos e metodolóxico, plantearanse e resolveranse problemas e supostos prácticos coa participación activa dos estudantes, introduciendo así progresivamente ao estudante no uso do software. Como complemento ás referencias bibliográficas, proporcionarase material docente elaborado polo profesor incluindoos temas desenvoltos no programa, listados de problemas propostos de aplicación e cuestionarios para autoavaliación.
Estudo de casos	Cada estudante individualmente desenvolverá problemas concretos co apoio das técnicas estudadas.
Proba obxectiva	Examen escrito de coñecementos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Solución de problemas Estudo de casos	a) Resolución de dúbidas na resolución de problemas e casos de estudo no desenvolvemento da actividade docente presencial. b) Asesoramento individualizado para o desenvolvemento dos traballos prácticos que realizará cada estudante a proposta do docente. Este asesoramento personalizado podese realizar tamén vía correo electrónico, moodle, Skype, e medios virtuais semellantes. Os estudantes a tempo parcial quedan eximidos da defensa dos casos prácticos na clase, pero deberán de calquera xeito entregalos para a súa avaliación.

Avaliación			
Metodoloxías	**Competencias**	**Descrición**	**Cualificación**
Estudo de casos	A2 A6 A9 A10 B6 B10 B11 B12 B13 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	Resolución axeitada das prácticas propostas polo docente ao longo do curso.	30
Proba obxectiva	A10 B10 B13 C1 C2 C4 C5 C6 C9	Examen escrito que constará de dúas partes. Un test de coñecementos sobre conceptos chave na planificación e análise de experimentos (dunha hora de duración) e a resolución coa axuda do software empregado no desenvolvemento do curso de dous problemas específicos (de dúas horas de duración).	70
Outros			

Observacións avaliación

En ambas as dúas oportunidades (maio e xullo), será necesario superar as dúas probas (estudo de casos e proba obxectiva) para obter unha avaliación global positiva da materia. Se os traballos prácticos non se completan ao longo do curso (en maio), deberán ser entregados na segunda oportunidade (xullo). Todas estas observacións son de aplicación tamén para os estudantes a tempo parcial.

Fontes de información	
Bibliografía básica	- Dean, A. y Voss, D. (1999). Design and Analysis of Experiments. Springer Texts in Statistics, Springer-Verlag, New York - Montgomery, D.C. (2009). Design and Analysis of Experiments. 7a Ed.. J. Wiley and Sons. - Kuehl, R.O. (2001). Diseño de Experimentos. Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones. 2a Ed.. Thomson Learning.
Bibliografía complementaria	- Berger, P.D. y Maurier, R.E. (2002). Experimental Design With Applications in Management, Engineering, and the Sciences. Belmont, CA: Duxbury Press - Box, G.E.P., Hunter, W.G. y Hunter, J.S. (2005). Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery. 2a. Ed. Wiley, New York. - Coob, G.W. (1998). Introduction to Design and Analysis of Experiments. Springer-Verlag - Cox, D. y Reid, N. (2000). The Theory of the Design of Experiments. Monographs on Statistics and Applied Probability. Chapman & Hall CRC Press - Gibbons, J.D. y Chakraborti, S. (1992). Nonparametric Statistical Inference, 3a. Ed.. Marcel Dekker, New York - Prat, A., Tort-Martorell, X., Groma, P. y Pozueta, L. (1997). Métodos estadísticos. Control y mejora de la calidad. Edicions UPC (Universitat Politécnica de Catalunya) Vikneswaran (2005) An R companion to "Experimental Design"URL http://CRAN.R-project.org/doc/contrib/Vik-neswaran-ED-companion.pdf.Vikneswaran (2005) An R companion to "Experimental Design"URL http://CRAN.R-project.org/doc/contrib/Vik-neswaran-ED-companion.pdf.

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Modelos de Regresión/614427105 Control Estatístico da Calidade/614427121
Materias que continúan o temario
Observacións
Para superar con éxito a materia é aconsellable a asistencia regular ás clases, sendo de grande importancia o seguemento do traballo proposto polo docente. Esto último tomará especial énfase para aqueles estudantes que polas razóns que fosen non podan asistir regularmente as clases presenciais. Coñecementos previos dos rudimentos da inferencia estatística e do software estatístico R facilitarán considerablemente a aprendizaxe da materia. A resolución dos cuestionarios e dos problemas propostos así como o aproveitamento das titorías inividualizadas serán de grande utilidade para unha correcta comprensión do material estudado.

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías