



## Teaching Guide

Identifying Data					2020/21
Subject (*)	Statistical Methods	Code		614G01057	
Study programme	Grao en Enxeñaría Informática				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Fourth	Optional	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Hybrid				
Prerequisites					
Department	Matemáticas				
Coordinador	Vilar Fernandez, Juan Manuel	E-mail	juan.vilar@udc.es		
Lecturers	Vilar Fernandez, Juan Manuel	E-mail	juan.vilar@udc.es		
Web	estudios.udc.es/es/subject/614G01V01/614G01057/2019				
General description	<p>Preténdese que o alumno coñeza e aprenda a utiliza-los modelos de deseño de experimentos e análise de regresión lineal. A docencia da materia terá un carácter eminentemente práctico, centrándose na presentación e interpretación dos distintos modelos (formulación matemática, hipóteses supostas, etc.) e na súa aplicación na práctica (estimación, análise crítica dos resultados obtidos e estudio dos problemas que se poden presentar); apoiándose no emprego dun paquete estatístico (principalmente Statgraphics e R).</p> <p>Sería especialmente recomendable ter superado a materia de Estatística I e sería convinte tamén ter cursado outras con contido matemático (como por exemplo Álgebra e Cálculo). Esta materia será de utilidade para outras da titulación, como por exemplo as relacionadas co tratamento do sinal (Medios de Transmisión, Tratamento Dixital do Sinal), Intelixencia Artificial, Linguaxes Naturais, Redes de Neuronas Artificiais, Técnicas de Simulación, as relacionadas co recoñecemento de imaxes, etc. Ademais doutras da mesma área como Métodos Estatísticos ou Simulación Estatística.</p>				
Contingency plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modifications to the contents</li> <li>2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> <li>*Teaching methodologies that are maintained</li> <li>*Teaching methodologies that are modified</li> </ul> </li> <li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li> <li>4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluation observations:</li> </ul> </li> <li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li> </ol>				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que se poden presentar na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A3	Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de matemática discreta, lóxica, algorítmica e complexidade computacional e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
A29	Capacidade de identificar, avaliar e xestionar os riscos potencias asociados que se puideren presentar.
A50	Capacidade para comprender e aplicar os principios da avaliación de riscos e aplicalos correctamente na elaboración e execución de plans de actuación.



B1	Capacidade de resolución de problemas
B2	Traballo en equipo
B3	Capacidade de análise e síntese
B4	Capacidade para organizar e planificar
B6	Toma de decisións
B7	Preocupación pola calidade
B8	Capacidade de traballar nun equipo interdisciplinar
B9	Capacidade para xerar novas ideas (creatividade)
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Capacidade para a análise e a síntese na resolución de problemas con contidos estatísticos	A1 A3	B3	C7
Resolver problemas estatísticos de forma efectiva.	A1 A29	B4 B6 B7 B8 B9	C1 C7 C8
Valorar criticamente o coñecemento e a tecnoloxía estatística para resolver os problemas cos que deben afrontarse.	A50		C4 C6 C7 C8
Aprender de maneira autónoma novos coñecementos e técnicas estatísticas avanzadas axeitadas para a investigación e análise de datos	A1		C7 C8
Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.	A3	B3	C5 C7 C8
Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo no plantexamento e resolución de problemas estatísticos.	A1 A3	B1	C5 C6 C8
Resolver problemas estatísticos de forma efectiva.	A1	B1 B3	
Traballar en equipos de carácter interdisciplinar con necesidades estatísticas	A1	B1 B2 B8	



Capacidade para a análise e a síntese na resolución de problemas con contidos estatísticos		B1 B2 B3 B6	C4
Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo no plantexamento e resolución de problemas estatísticos.		B3 B6	C5 C6 C7
Valorar criticamente o coñecemento e a tecnoloxía estatística para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.	A1	B1 B6	C6
Aprender de maneira autónoma novos coñecementos e técnicas estatísticas avanzadas axeitadas para a investigación e análise de datos	A1 A3	B1 B3	C5
Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.			C3 C4 C5 C6 C7 C8

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1. Conceptos básicos de inferencia estatística	1.1. Inferencia estatística (repaso)
Tema 2. Principios básicos do deseño de experimentos	1.2. Tests de hipóteses paramétricos (repaso)
Tema 3. Deseños cunha fonte de variación	1.3. Tests de hipóteses non paramétricas: Tests de bondade de axuste e de aleatoriedad
Tema 4. Deseños con dous ou máis fontes de variación	2.1. Introducción. Resumo dos conceptos principais. Principios básicos do deseño de experimentos.
Tema 5. Regresión lineal simple	2.2. Clasificación dos deseños de experimentos. Algúns deseños experimentais clásicos.
Tema 6. Regresión lineal múltiple	3.1. Deseño cun factor completamente aleatorizado de efectos fixos. Diagnose do ANOVA I. Factor completamente aleatorizado.
	4.1. Deseño en bloques completamente aleatorizado.
	4.2. Deseño con dous factores completamente aleatorizados (ANOVA II con interacción).
	4.3. Outros modelos clásicos de deseño de experimentos.
	5.1. Introducción: Regresión e correlación
	5.2. O modelo de regresión lineal simple
	5.3. Estimación e propiedades dos estimadores dos parámetros. Bondade do axuste
	5.4. Predición en regresión lineal simple. Diagnose do modelo
	6.1. O modelo lineal xeneral de regresión.
	6.2. Estimación e propiedades dos estimadores dos parámetros. Bondade do axuste.
	6.3. Predición en regresión lineal múltiple.
	6.4. Diagnose do modelo: multicolinealidad.
	6.5. Métodos para a selección de variables explicativas.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A3 B1	14	28	42



Problem solving	A1 A3 A29 A50 B1 B3 B4 B6 B9 C1 C3	14	21	35
Supervised projects	A1 A3 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	8	16	24
Introductory activities	A1 A3 A29	4	12	16
Mixed objective/subjective test	A1 B1 B3 B9 C1	2	20	22
Personalized attention		11	0	11
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Empregarase o proxector para a presentación dos distintos temas (moodle), incluíndo gráficos e simulacións para axudar a entender os distintos conceptos. Tamén se recorrerá á lousa para explicacións adicionais e mostraranse exemplos con algún paquete estatístico.
Problem solving	Resolución de exercicios utilizando software estatístico.
Supervised projects	Ou alumno propondrá de forma VOLUNTARIA a resolución dun problema de Deseño de Experimentos ou de Regresión que constará das seguintes etapas: Formulación e obxectivo do problema a estudar. Deseño do experimento e recollida de datos. Análise estatística dos datos. Axuste dun modelo. Validación e recoñecemento do modelo axustado. Conclusións.
Introductory activities	Presentación da materia. Exposición dos recursos dispoñibles (páxina web, bibliografía de referencia), software.
Mixed objective/subjective test	A proba consta de dous partes. A primeira consiste na análise dunha mostra de datos á que se axusta un modelo de deseño de experimentos. Facilitase a formulación do problema e os datos e o alumno utilizando análises estatísticas responderá a diferentes cuestións e obterá conclusións. A segunda parte da proba consiste na resolución dun problema de regresión. Nuevamente proporciónase un conxunto de datos e utilizando un paquete estatístico o alumno axustará un modelo de regresión e responderá a diferentes cuestións aplicadas.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving	Proponse exercicios e problemas dos distintos temas. O alumno ten que propor un problema de deseño de experimentos, obter os datos e facer unha análise estatístico dos mesmos e obter conclusións. O traballo será supervisado polo profesor. Desenvolveranse en clases prácticas problemas de regresión lineal que serán resoltos con detalle para que o alumno estea capacitado en resolver problemas similares.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Supervised projects	A1 A3 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Cada alumno pode propoñer de forma VOLUNTARIA un exemplo real de aplicación dos modelos de Deseño de Experimentos o de Regresión. O alumno debe de facer unha introdución ao problema e motivalo. Indicaranse os obxectivos xerais e específicos que se perseguen. Indicar de forma detallada como se realizará a mostraxe e describir a mostra con todo detalle. Unha análise estatística preliminar dos datos proporcionará as primeiras conclusións.	20



Guest lecture / keynote speech	A1 A3 B1	Realizarase unha proba dos modelos de deseño de experimentos. Facilítaselle aos alumnos unha mostra de datos aos que axustar un modelo de deseño de experimentos (pode ser un dos traballos presentados) e a partir desa mostra realizarase un exercicio (exame) de carácter aplicado no que se propoñen preguntas de tipo aplicado e curtas que o alumno responderá coa axuda do material docente e software estatístico.	40
Problem solving	A1 A3 A29 A50 B1 B3 B4 B6 B9 C1 C3	Realizarase unha proba dos modelos de regresión. Facilitarase unha mostra de observacións multivariante e a partir deses datos realizarase un exercicio (exame) de carácter aplicado no que se propoñen preguntas de tipo aplicado e curtas que o alumno responderá coa axuda do material docente e software estatístico. As preguntas estarán relacionadas co axuste dun modelo de regresión múltiple aos datos e será similar aos realizados en clase. As dúas probas (a de deseño de experimentos e a de modelos de regresión) realizaranse nunha única sesión.	40

### Assessment comments

#### Cualificación

da asignatura ? Para aprobar a asignatura hai que obter polo menos un CATRO no exame. Si a nota do exame é menor que CATRO, a cualificación da asignatura é a cualificación do exame. ? A Práctica é VOLUNTARIA. ? Si non se presenta práctica ou si a cualificación da práctica é inferior a SEIS, a cualificación da práctica non inflúe na cualificación final. Neste caso, a cualificación da asignatura é a cualificación do exame. ? Si preséntase práctica e obtense unha cualificación superior a SEIS, si se tiene en conta na cualificación final da asignatura. Cálculo da cualificación da asignatura. Denotemos P á nota da práctica, E á nota do exame, C á cualificación da asignatura.

o Si non se presenta práctica

ou se presenta con  $P=6$ . Entón  $C=(P-6)*0.50 + (10 - (P-6)*0.50)*E*0.1$  Para alumnos con matrícula a tempo parcial, debido al contenido muy práctico y aplicado de la materia, tienen la obligación de asistir a un número de clases no inferior a 30 horas, según le indique el profesor de la asignatura.

### Sources of information

<b>Basic</b>	-Montgomery, C., Diseño y Análisis de Experimentos, Grupo Editorial Iberoamerica, 1991, Libro, -Peña D. , Estadística, modelos y métodos. 2: Modelos lineales y series temporales. 2nd. ed, Alianza Universidad Textos., 1989, Libro, -Peña D. , Regresión y Diseño de Experimentos, Alianza Editorial, 2002, Libro, -Ricardo Cao, Mario Francisco, Salvador Naya, Manuel Presedo, Margarita Vázquez, José A. Vilar and , Introducción a la estadística y sus aplicaciones, Ediciones Pirámide, 2001, Libro, -Vilar Fernández, J.M., Modelos estadísticos aplicados, Universidade da Coruña, Servicio de publicacións., 2003, Libro, - Applied Multivariate Data Analysis, vol I, Regression and Experimental Design. J.D. Jobson. Springer-Verlag, 1991- La web de la asignatura y el material docente que se dejará en el moodle de la asignatura (transparencias, prácticas, recomendaciones,....)
<b>Complementary</b>	Bibliografía adicional está disponible en la web de la asignatura: <a href="http://www.udc.es/dep/mate/estadistica2/estadistica_2.htm">http://www.udc.es/dep/mate/estadistica2/estadistica_2.htm</a>

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Statistics/614G01008

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Numerical Methods for Computing/614G01064



Subjects that continue the syllabus
Other comments
É recomendable que os teñan aprobada a materia de Estatística e é conveniente que superasen outras materias con contido matemático: Álgebra, Cálculo ou Matemática Discreta. Esta materia é de utilidade noutras materias da titulación.

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.