



## Teaching Guide

Identifying Data					
Subject (*)			Statistical Quality Control	Code	2019/20 614493021
Study programme		Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2019)			
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	1st four-month period	First Second	Optional	5	
Language					
Teaching method		Face-to-face			
Prerequisites					
Department		Matemáticas			
Coordinador		E-mail			
Lecturers		E-mail			
Web					
General description					

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A2	Capacidade para comprender, formular, formular e resolver aqueles problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos da estatística e da investigación operativa.
A3	Coñecer as aplicacións dos modelos da estatística e a investigación operativa.
A7	Tratamento de datos e análise estatística dos resultados obtidos.
A9	Obter os coñecementos precisos para unha análise crítica e rigorosa dos resultados.
A13	Ser capaz de manexar diverso software (en particular R) e interpretar os resultados que proporcionan estes nos correspondentes estudos prácticos.
A14	Soltura no manexo da teoría da probabilidade e as variables aleatorias.
B6	Capacidade para iniciar a investigación e para participar en proxectos de investigación que poden culminar na elaboración dunha tese doutoral.
B8	Capacidade de traballo en equipo e de forma autónoma
B10	Capacidade de identificar e resolver problemas
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.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results



Os obxectivos xerais da materia son dar a coñecer os conceptos e técnicas do control estatístico da calidade.	AC2 AC3 AC7 AC9 AC13 AC14		
Ser capaz de resolver problemas reais de control estatístico da calidade		BJ6 BJ8 BJ10	CJ1 CJ2 CJ3 CJ4 CJ5 CJ6 CJ7 CJ8 CJ9 CJ10

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Introducción ao control de calidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Breve reseña histórica do control de calidade.</li> <li>b) Estado da arte e novos retos.</li> <li>c) O control de calidade na era do Big Data e da Industria 4.0.</li> <li>c) Presentación e motivación de problemas reais do control estatístico de procesos.</li> </ul>
2. Conceptos básicos do control estatístico da calidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Causas asignables e non asignables.</li> <li>b) As sete ferramentas de Isikawa.</li> <li>c) A filosofía de Deming e Juran no aseguramento da calidade.</li> <li>d) Metroloxía e control estatístico de procesos.</li> </ul>
3. Métodos e filosofía dos gráficos de control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gráficos de control e contraste de hipótese.</li> <li>b) Riscos do vendedor e comprador.</li> <li>c) Subgrupos racionais.</li> <li>d) Análise de patróns nun gráfico de control.</li> </ul>
4. O control de fabricación por variables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Límites de tolerancia e capacidade do proceso.</li> <li>b) Gráficos tipo Shewhart por variables.</li> <li>c) Curva característica de operación (OC) e lonxitude media de racha (ARL) no control por variables.</li> <li>d) Optimización de gráficos de control.</li> <li>e) Exercicios.</li> </ul>
5. Control de fabricación por atributos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) O control de fabricación para a fracción de disconformes.</li> <li>b) Gráficos np e p. Gráficos de control c e u.</li> <li>c) Curvas características no control por atributos.</li> <li>d) Selección entre control por variables e atributos.</li> <li>e) Exercicios.</li> </ul>
6. Análise da capacidade dun proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Estudo da capacidade mediante histogramas e gráficos de control.</li> <li>b) Determinación dos límites naturais de tolerancia e a súa repercusión na capacidade.</li> <li>c) Índices básicos de capacidade e estudo comparativo.</li> <li>d) Exercicios.</li> </ul>



7. Outros gráficos de Control univariantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gráficos de Medias individuais. Gráficos CUSUM.</li> <li>b) Gráficos de control de Medias ponderadas (EWMA).</li> <li>c) Alternativas estatísticas aos gráficos de control. Filosofía del Control Enxeñeril de Procesos e do Precontrol.</li> <li>d) Introducción a Metodoloxía Seis Sigma.</li> </ul>
8. Control de Control multivariantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Descripción dun problema multivariante de procesos.</li> <li>b) Os gráficos T2 de Hotelling.</li> <li>c) Gráfico MEWMA multivariante.</li> <li>d) Uso de técnicas alternativas multivariantes: componentes principais e gráficos non paramétricos basados en "data depth".</li> <li>e) Exercicios.</li> </ul>
9. Control de recepción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fundamentos estatísticos dos plans de muestreo.</li> <li>b) Plan de muestreo por atributos.</li> <li>c) Plan de muestreo por variables.</li> <li>d) Controles secuenciais.</li> <li>e) Curva característica para un plan de muestreo.</li> <li>f) Nivel de calidade aceptable e Calidade media de saída.</li> <li>g) As normas MIL-STD-105 e MIL-STD-414 e as súas correspondentes extensións (ANSI/ASQC/ISO).</li> <li>h) Exercicios.</li> </ul>
10. Introducción á fiabilidade industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Relación entre fiabilidade e calidade.</li> <li>b) Tipo de datos e modelos para a fiabilidade industrial.</li> <li>c) Probas de vida aceleradas (AFT) e Modelos para degradación.</li> </ul>
11. Deseño de experimentos para aumentar a calidade e a fiabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Deseños factoriais e superficies de resposta.</li> <li>b) Exemplos de aplicación de deseños usados no control de procesos.</li> <li>c) Exercicios e casos prácticos.</li> </ul>
12. Software para calidade e fiabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) A librería qcr de R para control de calidade.</li> <li>b) Outras librerías de R para calidade e fiabilidade.</li> <li>c) Librería ILS e deseños interlaboratorio para o Control de Calidade</li> <li>c) Exemplos prácticos e prácticas co paquete ILS</li> </ul>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
ICT practicals	A2 A7	10	20	30
Objective test	A9 A13	3	3	6
Guest lecture / keynote speech	A2 A7 A14	40	40	80
Oral presentation	A3 A7	2	4	6
Problem solving	A2 A3	1	0	1
Supervised projects	A7 B6 B8 B10 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	1	1	2
Personalized attention		0		0

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

Methodologies	
Methodologies	Description
ICT practicals	Se emplearán distintos paquetes estatístico que o estudante deberá coñecer e manexar (principalmente o R) para a súa aplicación ao control de calidade.



Objective test	Se realizará por medio dunha proba escrita tipo test sobre conceptos básicos estudados no curso. Esta prueba puntuará un 60% da nota final.
Guest lecture / keynote speech	A maioría dos temas serán expostos mediante lección maxistral. O alumno terá acceso as presentacións na Web do master.
Oral presentation	O estudante deberá presentar un traballo ao final do curso, consiste na aplicación dos métodos de control de calidade e fiabilidade a un problema real ou ben a un conxunto de datos proporcionados polo profesor. A presentación terá unha duración de 20 a 30 minutos.
Problem solving	Se realizarán sesións de resolución de problemas en pizarra para completar as prácticas de laboratorio con ordenador.
Supervised projects	Aqueles alumnos que desexen presentar un traballo tutelado relacionado con esta materia se lles proporcionará un tema específico e o seu correspondente asesoramento.

### Personalized attention

Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech Problem solving ICT practicals	Nas clases maxistras se fomentará en todo momento o debate entre os alumnos e entre os alumnos e o profesor. Para a resolución de problemas será importante atender personalmente aos alumnos ante as posibles dúbidas que poidan xurdir. Esta atención servirá tamén, por unha parte, ao profesor para detectar posibles problemas na metodoloxía utilizada para impartir a asignatura e, por outra, aos alumnos para consolidar coñecementos teóricos e para expresar as súas inquedanzas acerca da asignatura. E tamén fundamental a atención personalizada ao estudante durante as clases de prácticas de laboratorio, sobre todo hata que non se familiarice coo software estatístico a utilizar.

### Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Supervised projects	A7 B6 B8 B10 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	Se dará a posibilidade de realizar un traballo tutelado.	15
Problem solving	A2 A3	Solución de problema en clase.	5
Objective test	A9 A13	Se propondrá unha prueba escrita tipo test sobre conceptos básicos estudados no curso.	60
Oral presentation	A3 A7	Se presentará un tema ao final do curso, elixido polo alumno e relacionado coa materia no que se apliquen conceptos fundamentais do control estatístico.	15
ICT practicals	A2 A7	Se realizarán prácticas con paquetes estatísticos.	5

### Assessment comments

--

### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meeker W. y Escobar L. ( 1998). Statistical Methods for Reliability Data. . Wiley &amp; Sons.</li> <li>- Montgomery D. (2009). Introduction to Statistical Quality Control. . Wiley &amp; Sons</li> <li>- Box, G.E.P. y Luceño A. (1997). Statistical Control by Monitoring and Feedback Adjustment. . Wiley. New York.</li> <li>- Carot V. (1998). Control estadístico de la Calidad. . Edita Universidad Politécnica de Valencia</li> <li>- Juran J. y Godfrey B. (2001). Manual de Calidad (tomos I y II).. McGrawHill.</li> <li>- ILS paquete de R (2016). Librería ILS. <a href="https://cran.r-project.org/web/packages/ILS/ILS.pdf">https://cran.r-project.org/web/packages/ILS/ILS.pdf</a></li> <li>- qcr paquete de R (2016). Librería qcr (quality Control Review). <a href="https://cran.r-project.org/web/packages/qcr/index.html">https://cran.r-project.org/web/packages/qcr/index.html</a></li> </ul>
<b>Complementary</b>	



## Recommendations

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

Probability Models/614493001

Exploratory Data Analysis/614493004

Specification Tests/614493023

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Design and Analysis of Experiments/614493010

Reliability and Biometric Models/614493014

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments

(\*)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.