

## **20538 CONTROL DE QUALITAT I FIABILITAT**

**Optativa:** (3+1,5+1,5)

**Descriptor BOE:** Tècniques de control de qualitat i fiabilitat orientades a l'electrònica.

### **Objectius:**

Introduir a l'alumne en les tècniques de control de qualitat i fiabilitat, específicament orientades cap a l'Electrònica. L'alumne ha de ser capaç d'especificar nivells de qualitat i aplicar les tècniques control estadístic de processos, acceptació per mostreig i de disseny de plans de control. Tanmateix, podrà analitzar la fiabilitat de sistemes complexos, testejar temps de vida entre falles i contrastar especificacions respecte dels estàndards. Aquesta assignatura pot complementar-se amb altres relacionades amb la matèria que s'ofereixen a la Diplomatura d'Estadística (UAB), i que poden ser cursades com a lliure elecció.

### **Avaluació:**

L'avaluació es farà mitjançant una prova escrita al final del semestre, a on l'alumne analitzarà i/o dissenyarà alguns dels procediments específics del control de qualitat i fiabilitat inclosos en el programa. També es tindrà en compte en un 25% el treball de pràctiques a través dels informes sobre cada pràctica i del projecte específic. No es farà examen final de pràctiques. Per aprovar l'assignatura cal aprovar tant la prova escrita com les pràctiques.

### **TEMARI**

#### **1- Introducció a la qualitat.**

Introducció. Definicions de qualitat. Control de qualitat. Qualitat total. Certificació i homologació. Normatives nacional i internacional. Introducció a les normes ISO 9000.

#### **2- Conceptes estadístics bàsics.**

Estadística i qualitat. Probabilitat. Variable aleatòria. Mesures de posició i variació. Funcions densitat i acumulada. Distribucions discretes: hipergeomètrica, binomial i Poisson. Distribucions contínues: Normal, exponencial. Aproximacions asimptòtiques. Teorema del límit central.

#### **3- Inferència estadística.**

Estadística descriptiva. Mostreig. Distribucions  $X^2$ , F i t. Estimació de punt. Estimació d'interval. Marge de confiança. Test d'hipòtesis. Tipus d'error. Tipus de test. Grandària de la mostra i error tipus II.

#### **4- Control estadístic de processos.**

Conceptes de variabilitat i control d'un procés. Atributs i variables. Límits de control. Anàlisi d'estructures en els diagrames de control. Diagrames de control per atributs: p, np, c, u. Diagrames amb grandària de mostra variable. Diagrames de control per variables:  $X^{\circ}$ ,  $X(S)$ , R, S,  $X^{\circ}$ . Especificacions i tolerància. Capacitat d'un procés.

#### **5- Tècniques d'acceptació per mostreig.**

Tipus de controls d'acceptació. Acceptació per mostreig. Corba característica d'operació. Risc de consumidor i productor. Plans de mostreig per atributs. Estàndards MIL-105-D i ANSI/ASQC Z1.4. Plans de mostreig per variables. Estàndard MIL-414 i ANSI/ASQC Z1.9. Criteris de selecció dels índexs de qualitat.

#### **6- Fiabilitat de sistemes.**

Fiabilitat i qualitat. Relació fiabilitat-cost. Caracterització de la fiabilitat. Concepte probabilístic de fiabilitat. Quantificació de la fiabilitat: MTTF i MTBF. Fiabilitat en sistemes compostos. Sistema sèrie. Sistemes redundants. Redundància activa. Redundància en espera (standby). Limitacions en sistemes redundants.

#### **7- Models estadístics de la fiabilitat.**

Tassa de fallo i probabilitat de supervivència. Corba de la banyera. Aplicació de la distribució exponencial. Distribució lognormal. Distribució gamma. Distribució de Weibull.

#### **8- Test de fiabilitat.**

Tipus de test. Factors de risc. Test amb la distribució exponencial. Test segons les normes H-108 i MIL-STD-781. Test amb nombre de falles fixat i amb substitució. Test amb nombre de falles fixat i sense substitució. Test a temps fixa. Test seqüencial.

### 9- Mantenibilitat i Disponibilitat.

Definició de mantenibilitat. Determinació del MTTR. Tipus de mantenibilitat. Mantenibilitat i fiabilitat. Disponibilitat (availability). Factors d'augment de la disponibilitat. Disponibilitat sèrie i paral·lel (redundància).

### 10- Fiabilitat en sistemes informàtics.

Característiques de fiabilitat en sistemes informàtics. Causes i tipus de fallo. Configuracions de fiabilitat. Fiabilitat del software.

### 11- Fiabilitat a microelectrònica.

Factors de fiabilitat segons les condicions de funcionament. MIL-HDBK-217. Mecanismes de fallo a CI's. Fiabilitat VLSI. Test accelerats i factors d'acceleració. Tècniques de 'screening'. Limitacions en sistemes complexos. Tècniques d'augment de fiabilitat. Disseny per a la fiabilitat. Perspectiva de futur de la fiabilitat.

## PRÀCTIQUES

- 1.- Normativa nacional i internacional. Certificació ISO 9000
- 2.- Aplicació del MATLAB al control estadístic.
- 3.- Control de processos.
- 4.- Control de processos per atributs
- 5.- Control de processos per variables
- 6.- Disseny de plans d'acceptació
- 7.- Projecte específic

## BIBLIOGRAFIA GENERAL

HALPNER, S. *The Assurance Sciences*. Prentice Hall Inc. 1987  
BANKS, J. *Principles of quality control*. John Wiley & Sons LTD 1989  
SHIRLAND, L.E. *Statistical quality control with microcomputer applications*. John Wiley & Sons LTD 1993

## ALTRA BIBLIOGRAFIA

GROSH, D.L.L. *A primer of reliability theory* John Wiley & Sons LTD 1989  
JOHN, P.W.M. *Statistical methods in engineering and quality assurance*. John Wiley & Sons LTD 1990  
O'CONNOR, P.D.T. *Practical reliability engineering*. John Wiley & Sons LTD 1991

Gestión de la calidad. Grupo INI, 1992.

SENLE, A. STOLL, G.A. *ISO 9000. Calidad total i normalizació..* Ed. Gestión 2000, 1994.

HAKIM, Edward B. *Microelectronic reliability, vol. i. reliability, test and diagnostics*. Artech House, INC; 1989

POLLINO E. *Microelectronic reliability, vol. ii. integrity assessment and assurance*. Artech House, INC; 1989

HNATEK, Eugene R. *Integrated circuit quality and reliability*. Marcel Dekker, INC; 1987

AMERASEKERA, E.A. CAMPBELL, D.S. *Failure mechanisms in semiconductor devices*, John Wiley & Sons LTD 1987

ISHIKAWA, K. *¿Qué es el control total de calidad?*. Ed. Parramón, 1994.

ISHIKAWA, K. *Introducción a la calidad total*. Ed. Díaz Santos, 1994.

HEYMAN, Joseph S. *Electronics reliability and measurement technology* Noyes Data Corporation, 1988.

PECK, D.S, TRAPP, O.D. *Accelerated testing handbook*. Technology Associates, 1987.

NELSON, Wayne *Accelerated testing*. John Wiley & Sons LTD 1990

SOTSKOV, B. *Fundamentos de la teoría y del cálculo de fiabilidad*. Editorial Mir, 1972.

POLA MASEDA, A. *Aplicaciones de la estadística al control de calidad*. Marcombo, 1988.

POLA MASEDA, A. *Gestión de la calidad*. Marcombo, 1988.

JURAN, J.M., GRZYNA Jr. F.M., BINGHAM Jr., R.S. *Manual de control de la calidad* Ed. Reverté, 1990

*Statiscal quality control handbook*. AT&T Technologies, INC. Technology Associates, 1985