

240055 - Tècniques Estadístiques per a la Qualitat

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2013
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 3 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JAVIER TORT-MARTORELL LLABRES
Altres: Pere Grima Cintas
Lluís Marco Almagro
Lourdes Rodero del Amo

Capacitats prèvies

Cal conèixer els continguts de l'assignatura "ESTADÍSTICA":

- Tenir clara la idea de variabilitat
- Conèixer les distribucions de probabilitat: normal, t-student
- Comparació de tractaments
- Modelització (regressió lineal)
- Utilització de MINITAB

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Coneixement aplicat de control de qualitat.
2. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat.

Generals:

3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

Metodologies docents

Es faran servir tres metodologies:

- Classes expositives i participatives
- Aprenentatge cooperatiu
- Aprenentatge basat en problemes

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Es pretén que l'estudiantat sigui capaç d'aplicar (dissenyar i implementar) les dues tècniques estadístiques per la qualitat més prominents: un sistema de control de processos i un pla d'experimentació per tal de descobrir com una sèrie de

240055 - Tècniques Estadístiques per a la Qualitat

variables (controlables o no) d'un procés afecten una característica de qualitat d'interès. Addicionalment que conegui l'existència i utilitat d'altres tècniques: Control de recepció, anàlisi multivariant i fiabilitat.

Concretament, en acabar el curs els estudiants seran capaços de:

- Fer estudis de capacitat per caracteritzar la variabilitat d'un procés i comparar-la amb les especificacions.
- Utilitzar gràfics de control per a variables contínues i discretes per saber quan cal actuar sobre un procés per mantenir la variabilitat en el seu nivell mínim.
- Seleccionar dissenys que permetin analitzar el comportament d'un producte o un procés tant pel que fa a la mitjana com a la variància transmesa per factors no controlables.
- Analitzar l'efecte dels factors de control i soroll en la resposta d'interès i seleccionar les condicions més robustes.
- Treballar en equip per consensuar decisions i solucionar problemes de manera conjunta

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 75h	Grup gran/Teoria:	15h	20.00%
	Grup mitjà/Pràctiques:	15h	20.00%
	Grup petit/Laboratori:	0h	0.00%
	Activitats dirigides:	0h	0.00%
	Aprenentatge autònom:	45h	60.00%

240055 - Tècniques Estadístiques per a la Qualitat

Continguts

Control estadístic de processos

Dedicació: 20h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Activitats dirigides: 0h

Aprenentatge autònom: 12h

Descripció:

Concepte de capacitat. Índex Cp i Cpk. Interpretació dels índexs de capacitat. Diferència entre curt i llarg termini. Condicions perquè el SPC sigui útil. Etapes en la implantació del SPC: recollida de dades, model de referència i criteris d'alarmes. Risc de falsa alarma i poder de detecció. Concepte de subgrup racional i ARL. Gràfics Xbarra-R. Gràfics I-MR. Gràfics P i NP. Gràfics C i U. Gràfics EWMA. Pros i contres d'aquests gràfics. Selecció del gràfic de control adequat segons la variable en què s'ha de monitoritzar.

Activitats vinculades:

- Resolució de casos amb MINITAB
- Implantar un control estadístic de processos en un procés real, tenint en compte la naturalesa del procés i els costos associats.

Objectius específics:

En acabar el curs els estudiants seran capaços de:

- Entendre i explicar per què la variabilitat és enemiga de la qualitat.
- Fer servir tècniques gràfiques per detectar les fonts més importants de variabilitat d'un sistema.
- Fer estudis de capacitat per caracteritzar la variabilitat d'un procés i comparar-la amb les especificacions.
- Utilitzar gràfics de control per a variables contínues i discretes per saber quan cal actuar sobre un procés per mantenir la variabilitat en el seu nivell mínim.

240055 - Tècniques Estadístiques per a la Qualitat

Disseny d'experiments i dissenys robustos

Dedicació: 34h

Grup mitjà/Pràctiques: 12h

Activitats dirigides: 0h

Aprenentatge autònom: 22h

Descripció:

El perquè de l'avenç del coneixement. L'estadística com a eina del mètode científic. Relació entre estadística i qualitat. Dissenys factorials a 2 nivells. Bloqueix. Dissenys factorials fraccionals. Confusions. Punts centrals. Relació amb els models de regressió lineal. Introducció a la metodologia de superfície de resposta. Dissenys robustos: factors de control i factors de soroll. Plantejament de les matrius del disseny, càlcul dels efectes i interpretació. Mètriques i mètodes d'anàlisi: matriu producte i matriu ampliada.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes i exercicis amb i sense MINITAB
- Aplicació del disseny d'experiments a un cas real en grup. Plantejament, realització i anàlisi de l'experiment. Elaboració de conclusions, presentació de l'informe
- Aprenentatge autònom llegint casos i extensions de les tècniques plantejades en la literatura tècnica

Objectius específics:

En acabar el curs els estudiants seran capaços de:

- Seleccionar dissenys que permetin analitzar el comportament d'un producte o un procés tant pel que fa a la mitjana com a la variància transmesa per factors no controlables.
- Analitzar l'efecte dels factors de control i soroll en la resposta d'interès i seleccionar les condicions més robustes.
- Explorar la regió d'interès de les variables experimentals que ens maximitzin (minimitzin) la resposta i estudiar la naturalesa de la superfície.
- Dissenyar experiments reals i implementar-los seguint una estratègia seqüencial, des del plantejament del pla experimental fins a l'elaboració de conclusions.
- Treballar en equip per consensuar decisions i solucionar problemes de manera conjunta.

240055 - Tècniques Estadístiques per a la Qualitat

Control de recepció, anàlisi multivariant i fiabilitat	Dedicació: 21h Grup mitjà/Pràctiques: 10h Activitats dirigides: 0h Aprenentatge autònom: 11h
Descripció: Control de recepció, risc del comprador i risc del venedor, interpretació i càlcul de la corba característica. Normatives existents. Extensió a altres situacions de mostreig, interpretació de la fitxa tècnica d'una enquesta. Introducció a l'anàlisi multivariant: anàlisi en components principals, anàlisi cluster, idees sobre data mining. Fiabilitat: proves per determinar la fiabilitat, dades censurades, distribucions exponencial i de Weibull Activitats vinculades: Disseny d'un pla de control de recepció Comparació de les fitxes tècniques de diveses enquestes Realitzar un anàlisi PCA i cluser a dades macroecnòmiques i de caracteristiques de vehicles Utilització del MINITAB per estudis de fiabilitat Objectius específics: En acabar el curs els estudiants seran capaços de: · Entendre la fitxa tècnica d'una enquesta · Dissenyar un pla de control de recepció a partir de la qualitat desitjada i els riscos del comprador i el venedor · Entendre la utilitat del anàlisi multivariant i realitzar anàlisi en components principals i cluster · Entendre la utilitat i a la vegada la complexitat dels estudis de fiabilitat · Realitzar estudis senzills de fiabilitat	
-	
Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:	

240055 - Tècniques Estadístiques per a la Qualitat

Planificació d'activitats

CASOS, PROBLEMES I EXERCICIS MITJANÇANT MINITAB (PROGRAMARI)	Dedicació: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Activitats dirigides: 7h
Descripció: Els estudiants resoldran (individualment o en grups) casos, problemes i exercicis de Control de processos, Disseny d'experiments, Anàlisi multivariant i Fiabilitat Material de suport: Els estudiants disposaran del programari Minitab, els enunciats dels casos i exercicis, i amb posterioritat a la seva resolució, en molts casos d'una solució estàndard Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació: Aquesta tasca s'avaluarà mitjançant la nota d'avaluació continuada que té un pes del 10% del total i s'obtindrà fent un test i/o una prova pràctica amb MINITAB Objectius específics: Consolidar els conceptes introduïts a les classes de teoria i desenvolupar la capacitat d'aplicar els coneixements a situacions reals cada cop més complexes	
TREBALL EN GRUP SOBRE DISSENY D'EXPERIMENTS	Dedicació: 25h Activitats dirigides: 3h Aprenentatge autònom: 22h
Descripció: Els estudiants hauran de planificar, executar i analitzar un experiment. El sistema sobre el que experimentaran l'hauran de decidir ells mateixos. Comptaran amb el suport del professorat. El treball es farà en grup Material de suport: Es un treball d'aplicació d'una bona part del temari del curs (la dedicada al disseny d'experiments i dissenys robustos) i per tant el material a fer servir es tot l'utilitzat durant el curs, així com les referències addicionals. Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació: Informe escrit explicant totes les fases del treball. El seu pes al nota final es del 25% Objectius específics: Aplicar el disseny d'experiments a un cas real	
EXAMEN PARCIAL	
Descripció: Examen contenint tant aspectes teòrics com exercicis. Inclourà tota la matèria vista fins el moment Material de suport: Les transparències, lliuraments i exercicis Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació: Examen escrit. Té un pes del 25% de la nota final Objectius específics: Avaluar els coneixements globals (especialment a nivell de conceptes) adquirits fins el moment.	

240055 - Tècniques Estadístiques per a la Qualitat

EXAMEN FINAL

Descripció:

Examen contenint tant aspectes teòrics com exercicis. Inclourà tota la matèria vista al llarg del curs

Material de suport:

Les transparències, lliuraments i exercicis

Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació:

Examen escrit. Té un pes del 40% de la nota final

Objectius específics:

Avaluar els coneixements globals (especialment a nivell de conceptes) adquirits al llarg del curs

Sistema de qualificació

$$NF = 0,20 \cdot NTG + 0,1 \cdot NAC + 0,25 \cdot NEP + 0,45 \cdot NEF$$

NF: nota final

NTG: nota treball en grup

NAC: nota d'avaluació continuada

NEP: nota de l'examen parcial

NEF: nota de l'examen final

Normes de realització de les activitats

Les aplicables d'acord amb les normatives vigents a la UPC i l'ETSEIB

240055 - Tècniques Estadístiques per a la Qualitat

Bibliografia

Bàsica:

Prat Bartés, Albert. Métodos estadísticos : control y mejora de la calidad. 2a. Barcelona: Edicions UPC, 2004. ISBN 8483017865.

Box, George E. P. Statistics for experimenters : design, innovation, and discovery. 2nd. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0471718130.

Montgomery, Douglas C. Introduciton to Statistical Quality Control. 5th. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0471661228.

Manly, Brian F.J. Multivariate Statistical Methods : a primer. 3rd. Boca Raton: Chapman and Hall, 2005. ISBN 1584884142.

Kenett, Ron ; Shelemyahu Zacks. Modern industrial statistics : design an control of quality and reliability. Pacific Grove: Duxbury, 1998. ISBN 0534353703.

Complementària:

Montgomery, Douglas C ; George C. Runger. Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. 2a. México: Limusa, 2002. ISBN 9789681859152.

Hahn, Gerald J ; Necip Doganaksoy. The Role of Statistics in Business and Industry. Hoboken, N.J: Wiley, 2008. ISBN 9780471218746.

Hoerl, Roger W. ; Ronald D. Snee. Statistical thinking : improving business performance. Pacific Grove: Duxbury-Thomson Learning, 2002. ISBN 0534381588.