



ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. αριθ. **5277**

ΑΕΙ **ΕΜΠ**

Τίτλος **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

Στοιχεία μαθήματος	Τ.Π	Ενοτ.Μαθ.	ΕΞ	Ω / Ε				
ΧΜ	ΒΑ.ΕΠ		5^ο	ΥΠΧ		ΘΕ	1	
	ΤΕ.ΕΠ		ΚΟΡ		ΕΠΛ	•	ΦΡ	1
	ΤΧΛ.	•	ΚΑΤ		Π.ΤΜ		ΕΡΓ	1
	Ο.Α.Κ.						ΥΠΑ	0
	Ξ.Γ.							

Προαπαιτ. γνώσεις **Στατιστική και σχεδιασμός πειραμάτων.**

Σκοπός **Η εξοικείωση με τα μαθηματικά εργαλεία και την μεθοδολογία για Βελτίωση Ποιότητας προϊόντων, διεργασιών και υπηρεσιών.**

Περιεχόμενο

Το μάθημα αναφέρεται στη Διασφάλιση και τον Έλεγχο Ποιότητας προϊόντων (ή διεργασιών ή υπηρεσιών) με εργαλεία από τη Στατιστική. Ο κλασικός ορισμός της ποιότητας είναι η ικανοποίηση των αναγκών του πελάτη/καταναλωτή από τον παραγωγό/προμηθευτή, όταν οι ανάγκες ορίζονται από τον ίδιο τον πελάτη, ο οποίος μπορεί να είναι ένα άτομο (B2C) ή μια συλλογικότητα, π.χ., καταναλωτικό κοινό, άλλη επιχείρηση (B2B), ρυθμιστική αρχή. Η ποιότητα διακρίνεται σε: (1) Βελτίωση Ποιότητας για υπάρχοντα προϊόντα και (2) Ποιότητα-στο-Σχεδιασμό νέων προϊόντων. Η Βελτίωση Ποιότητας αποτελεί αντικείμενο του μαθήματος, το οποίο περιγράφεται εδώ.

Διδάσκεται μεθοδολογία για Βελτίωση Ποιότητας, η οποία περιλαμβάνει τα εξής στάδια: (1) Αναγνώριση του Προβλήματος, (2) Μέτρηση, (3) Ανάλυση, (4) Βελτιστοποίηση και (5) Έλεγχος.

Ο μηχανικός μεταφράζει τις ανάγκες σε μετρήσιμα μεγέθη τα οποία χαρακτηρίζουν την ποιότητα του προϊόντος και επιλέγει Κρίσιμα Χαρακτηριστικά Ποιότητας (CQA) με ανάλογες προδιαγραφές (LSL, USL). Αναγνωρίζει τους παράγοντες που επηρεάζουν τα CQA, δηλαδή, σύσταση και ιδιότητες πρώτων υλών και συνθήκες λειτουργίας, και επιλέγει Κρίσιμα Χαρακτηριστικά Υλικών (CMA) και Κρίσιμες Παραμέτρους Διεργασιών (CPP), αντίστοιχα. Σχεδιάζει πειράματα με ελεγχόμενες πρώτες ύλες και συνθήκες λειτουργίας, φροντίζει να γίνουν μετρήσεις των CQA για διαφορετικές τιμές CMA και CPP, και αναπτύσσει προσεγγιστικές σχέσεις μεταξύ CQA και CMA και CPP. Αναγνωρίζει τις τιμές των παραγόντων, CMA και CPP, οι οποίοι βελτιστοποιούν την ποιότητα, CQA, και καθορίζει όρια ελέγχου για τους παράγοντες, τα οποία διασφαλίζουν ποιότητα σύμφωνη με τις προδιαγραφές. Η μεθοδολογία για Βελτίωση Ποιότητας, που χρησιμοποιεί εργαλεία από την Στατιστική και τις τεχνικές Σχεδιασμού Πειραμάτων (DOE) και Στατιστικού Ελέγχου Διεργασιών (SPC), διδάσκεται με διαλέξεις και ασκήσεις με χρήση του λογισμικού MINITAB στο μικρό εργαστήριο ΗΥ.

Ανάλυση διδασκαλίας:

Διδακτική εβδομάδα	Αντικείμενο
1 ^η	Εισαγωγή - Βασικές έννοιες ποιότητας. Ανάλυση μεθοδολογίας 5 σταδίων για Βελτίωση Ποιότητας.
2 ^η	Σύντομη ανασκόπηση Στατιστικής – Πληθυσμός και δείγμα. Διακριτές και συνεχείς κατανομές. Κανονικότητα (Normality). Στατιστική υπόθεση & διάστημα εμπιστοσύνης. Λάθη τύπου I & II.
3 ^η	Συμπερασματολογία για μέσο και διασπορά ενός, δύο και περισσότερων πληθυσμών. Γραμμική Παλινδρόμηση (Linear Regression) και ανάλυση υπολοίπων. Ανάλυση Μεταβλητότητας (ANOVA).
4 ^η	Αναγνώριση Προβλήματος – Επιλογή Κρίσιμων Χαρακτηριστικών Ποιότητας και Κρίσιμων Παραγόντων.
5 ^η	Μέτρηση – Ακρίβεια και ορθότητα. Ικανότητα διεργασίας.
6 ^η	Δείκτης Επαναληψιμότητας και Αναπαραγωγιμότητας (GR&R).
7 ^η	Ανάλυση – Μεθοδολογία DOE. DOE 2 επιπέδων. Παραγοντικά 2 ^k DOE. Επιδράσεις και αλληλεπιδράσεις παραγόντων. Προσθήκη κεντρικού σημείου. Έλεγχος καμπυλότητας.
8 ^η	Ομαδοποίηση (blocking) και σύγχυση (confounding) . Κλασματικά παραγοντικά 2 ^{k-p} DOE, ψευδομοιογενοποίηση (aliasing).
9 ^η	Βελτιστοποίηση – DOE 3 επιπέδων. Μέθοδος Επιφάνειας Απόκρισης (Response Surface Method). Κεντρικός Σύνθετος Σχεδιασμός (CCD), Εδροκεντρωμένος Σχεδιασμός (CFD), Σχεδιασμός Box-Behnken.
10 ^η	Άλλα είδη DOE : Μίγματος, Ένθετο (Nested), Taguchi, Στιβαρότητας (Robustness).
11 ^η	Έλεγχος – Στατιστικός Έλεγχος Διεργασίας (SPC) με παρακολούθηση (monitoring) μίας μεταβλητής (univariate). Χάρτες ελέγχου και όρια ελέγχου. Διεργασία εκτός ελέγχου. Χάρτες ελέγχου \bar{x} και R (Shewhart). Αλλαγή μεγέθους δείγματος. Μετατόπιση μέσου.
12 ^η	Χαρακτηριστική Συνάρτηση Λειτουργίας (Operating Characteristic Function). Μέσο Μήκος Διαδρομής (ARL). Χάρτες ελέγχου Συσσωρευτικού Αθροίσματος (CUSUM) και Εκθετικά Σταθμισμένου Κινούμενου Μέσου (EWMA). Διεργασίες με αυτοσυσχετιζόμενα (autocorrelated) δεδομένα.
13 ^η	SPC με ταυτόχρονη παρακολούθηση (monitoring) πολλών μεταβλητών (multivariate). Κοινή (joint) κανονική και χ^2 κατανομή πολλών μεταβλητών, πίνακας συνδιακύμανσης (covariance matrix). Hotelling T ² χάρτης ελέγχου. MEWMA χάρτης ελέγχου. Μέθοδοι λανθάνουσας δομής (latent structure): Μέθοδος Κυρίων Συστατικών(PC), Μέθοδος Μερικών Ελαχίστων Τετραγώνων (PLS).

Απασχόλ.
Σπουδ. Ωρες
/ Εξαμ.

ΘΕ	13	ΦΡ	13	ΕΡΓ	13	Κ. ΟΙΚ	51	ΣΥΝΟΛΟ: 90
----	----	----	----	-----	----	--------	----	-------------------

Διδάσκοντες

Θεωρία: Γ. Λυμπεράτος (Καθ. ΕΜΠ – Συντονιστής)
Εργαστήρια: Δ. Κουλλάς (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Λ. Καραογλάνογλου (ΕΔΙΠ ΕΜΠ)

Διδ. βοηθ.

Δ. Χατζηαβραμίδης Δημήτριος. Βασικά Στοιχεία Μηχανικής Ποιότητας, ΕΜΠ, Αθήνα.

Τυπικό Δ.Σ.

Montgomery, D.C. (2005) Introduction to Statistical Quality Control, J. Wiley & Sons.

Μεθ. διεξ. -Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων από έδρας με επίλυση λογιστικών ασκήσεων.
-Επίλυση επιλεγμένων ασκήσεων από μέλος ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ και τους σπουδαστές.
-Χρήση λογισμικού πακέτου MINITAB και επίλυση παραδειγμάτων από μέλος ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ.

Αξιολ. επιδ. Η αξιολόγηση θα γίνει:

- μέσω Γραπτής Εξέτασης (ΓΕ) που θα περιλαμβάνει την επίλυση λογιστικών ασκήσεων με χρήση σημειώσεων (ή άλλων βοηθημάτων) ή με Γραπτή εργασία (project) και προφορική παρουσίασή της.
- μέσω επίλυσης 2 σειρών ασκήσεων (ΑΣ) από τους σπουδαστές.

Ενιαίος βαθμός **Ο τελικός βαθμός προκύπτει από: Τελικός Βαθμός = (ΓΕ)*0.6 + (ΑΣ)*0.4**

Διδακτικό έργο:

1. Διδασκαλία θεωρίας: 2 ώρες/εβδομάδα (εκτελείται από τον διδάσκοντα).
2. Φροντιστηριακές ασκήσεις: 1 ώρα /εβδομάδα (εκτελείται από μέλη ΕΔΙΠ/ΕΤΕΠ).

Επεξήγηση Συντμήσεων

Τ. Π.	Τμήμα Προέλευσης
Ενοτ. Μα	Ενότητα Μαθημάτων
ΒΑ. ΕΠ.	Βασικών Επιστημών
ΤΕ. ΕΠ.	Τεχνικών Επιστημών (engineering)
ΤΧΛ	Τεχνολογικών
Ο.Α.Κ	αναγράφεται Ο=οικονομικά , Α = ανθρωπιστικά και Κ = κοινωνιολογικά
Ξ. Γ.	ξένες γλώσσες
ΕΞ	εξάμηνο σπουδών που διδάσκεται το μάθημα
ΚΟΡ	μαθήματα κορμού που απευθύνονται στο σύνολο της τάξης
ΚΑΤ	μαθήματα κατεύθυνσης
ΥΠΧ	υποχρεωτικό μάθημα
ΕΠΛ	μάθημα επιλογής
Π.ΤΜ	παράλληλα τμήματα
Ω/Ε	ώρες /εβδομάδα που περιλαμβάνονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα
ΘΕ	θεωρητική διδασκαλία (Ω/Ε)
ΦΡ	φροντιστήριο (Ω/Ε)
ΕΡΓ	εργαστήριο (Ω/Ε)
ΥΠΛ	υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)
Τυπικό Δ. Σ	Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα
Απ.Σπ. Ω /ΕΞ	ώρες απασχόλησης σπουδαστή ανά εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ.	κατ' οίκον