

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Κωδ. Αριθ. **5273**

ΕΜΠ

Τίτλος **Στατιστική και σχεδιασμός πειραμάτων**

Στοιχεία Μαθήματος	T.Π	Ενοτ.Μαθ.				Ω / Ε			
	ΧΜ	ΒΑ.ΕΠ	*	ΕΞ	3^ο	ΥΠΧ	*	ΘΕ	3
		ΤΕ.ΕΠ		ΚΟΡ	*	ΕΠΛ		ΦΡ	
		ΤΧΛ.		ΚΑΤ		Π.ΤΜ		ΕΡΓ	2
		Ο.Α.Κ.						ΥΠΑ	
		Ξ.Γ.							

Προαπαιτ. Γνώσεις

Σκοπός
Στόχος του μαθήματος είναι οι φοιτητές να γνωρίσουν τις βασικές αρχές της πιθανοθεωρίας και της στατιστικής καθώς και το σχεδιασμό πειραματικών εφαρμογών. Ταυτόχρονα με τη βασική θεωρία, θα έλθουν σε επαφή με υπολογιστικές τεχνικές και εργαλεία σε H/Y ώστε να μπορέσουν να εξοικειωθούν με την εφαρμοσμένη χρήση τους σε πραγματικά δεδομένα.

Περιεχόμ.
Το μάθημα περιέχει 3 ενότητες: α) τις Βασικές αρχές Πιθανοθεωρίας, β) την Εφαρμοσμένη Στατιστική και γ) το Σχεδιασμό πειραμάτων. Στόχος της πρώτης ενότητας είναι οι φοιτητές να γνωρίσουν τις βασικές έννοιες πιθανοθεωρίας, ώστε να διαμορφώσουν τη θεωρητική επάρκεια που θα τους επιτρέψει στη συνέχεια να αξιολογούν στην πράξη πειραματικά δεδομένα. Στόχος της δεύτερης ενότητας – που περιλαμβάνει και πρακτική εφαρμογή τεχνικών και εργαλείων στο εργαστήριο H/Y – είναι οι φοιτητές να γνωρίσουν τις βασικές στατιστικές τεχνικές που απαιτούνται για την ανάλυση δεδομένων, ώστε να είναι σε θέση να διεξάγουν ποσοτικές και ποιοτικές έρευνες, να αναλύουν και να επεξεργάζονται πειραματικά δεδομένα ή αποτελέσματα ερευνών πεδίου, και να αξιολογούν τα αποτελέσματα των στατιστικών ελέγχων (συμπερασματολογία). Τέλος, στην τρίτη ενότητα αναλύονται οι έννοιες του παραγοντικού σχεδιασμού (factorial design) με δύο ή περισσότερους παράγοντες και δύο ή περισσότερα επίπεδα τιμών καθώς και ο βέλτιστος σχεδιασμός πειραμάτων (optimal experimental design).

Ανάλυση Διδασκαλίας :

Διδακτική Εβδομάδα	Αντικείμενο
1 ^η	Εισαγωγή στο περιεχόμενο του συνολικού μαθήματος Ορισμοί και βασικές έννοιες Πιθανοτήτων
2 ^η	Τυχαίες μεταβλητές (Βασικές έννοιες, συναρτήσεις αθροιστικής πιθανότητας τυχαίας μεταβλητής, συναρτήσεις κατανομής τυχαίας μεταβλητής, μέση τιμή, διασπορά και τυπική απόκλιση τυχαίας μεταβλητής, άλλες περιγραφικές παράμετροι)
3 ^η	Συναρτήσεις κατανομών τυχαίων μεταβλητών, μέρος Α (Κατανομές τυχαίων μεταβλητών διακριτού τύπου, διάφορες κατανομές (Διωνυμική, Γεωμετρική, Αρνητική διωνυμική, Υπεργεωμετρική), κατανομή Poisson, κατανομές τυχαίων μεταβλητών συνεχούς τύπου)
4 ^η	Συναρτήσεις κατανομών τυχαίων μεταβλητών, μέρος Β (Ομοιόμορφη κατανομή Εκθετική κατανομή, Κανονική κατανομή, t-student κατανομή, άλλες κατανομές. Κεντρικό Οριακό θεώρημα και εφαρμογές του)
5 ^η	Εκτιμητική: Σημειακή εκτίμηση (κριτήρια εκτιμητριών, μέθοδοι εκτίμησης). Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης για μέση τιμή, διασπορά, αναλογία και διαφορά μέσων τιμών. Πρακτική εφαρμογή σε πειραματικά δεδομένα ή αποτελέσματα ερευνών πεδίου

6 ^η	Έλεγχοι στατιστικών υποθέσεων: Βασικοί στατιστικοί έλεγχοι / στατιστικές υποθέσεις, έλεγχοι παραμέτρων πληθυσμού (μέση τιμή, διασπορά, αναλογία, διαφορά μέσων τιμών). Χαρακτηριστικά ελέγχου (δίπλευρος έλεγχος διάστημα εμπιστοσύνης) σε εξαρτημένα και ανεξάρτητα δείγματα
7 ^η	Μέθοδοι Ποσοτικής και ποιοτικής Έρευνας: Βασικές μέθοδοι έρευνας (εξερευνητική ή διερευνητική έρευνα, περιγραφική έρευνα, πειραματική - αιτιολογική έρευνα), επιλογή μεθόδων συλλογής στοιχείων και μεθόδων μέτρησης, Μετατροπή εννοιών σε μεταβλητές (προσδιοριστικές μεταβλητές, εξαρτημένες, ανεξάρτητες και μεσολαβητικές μεταβλητές), κλίμακες μέτρησης, σχεδιασμός ερωτηματολογίου κτλ. Αρχές και τεχνικές δειγματοληψίας
8 ^η	Αρχές Σχεδιασμού Πειραμάτων , Πίνακες δοκιμών, λειτουργικοποίηση μεταβλητών, Πλήρη παραγοντικά πειράματα (k παράγοντες, 2 επίπεδα τιμών)
9 ^η	Κλασματικά παραγοντικά πειράματα, Βέλτιστος σχεδιασμός πειραμάτων
10 ^η	Περιγραφική Στατιστική (Βασική περιγραφική ανάλυση δεδομένων: πίνακας συχνοτήτων, ομαδοποίηση δεδομένων, ακραίες τιμές ιστόγραμμα. μέτρα θέσης και μεταβλητότητας, κτλ.)
11 ^η	Συσχετίσεις, έλεγχοι σημαντικότητας, έλεγχοι ανεξαρτησίας (μέρος Α): βασικές συσχετίσεις (pearson, spearman, κτλ) τυχαίων μεταβλητών και ερμηνεία αποτελεσμάτων. Παραμετρικά (t-test, ANOVA) και μη παραμετρικά τεστ (chi-square), κτλ
12 ^η	Ανάλυση παλινδρόμησης: Απλή γραμμική παλινδρόμηση: έννοιες και ερμηνεία αποτελεσμάτων, Αξιολόγηση αξιοπιστίας αποτελεσμάτων (adjusted R2, goodness of fit measures) , πολλαπλή παλινδρόμηση
13 ^η	Επαναληπτικές ασκήσεις

Απ.Σπ. Ω
/Εξάμ.

ΘΕ	45	ΦΡ		ΕΡΓ	65	Κ. ΟΙΚ	70	180
----	----	----	--	-----	----	--------	----	-----

Διδάσκοντες

Α. Τσακανίκας, Επίκ. Καθηγητής ΕΜΠ, Χ. Κουκουβίνος, Καθηγητής ΕΜΠ
Εργαστήρια: Ι. Καστέλλη (ΕΔΙΠ), Α. Πρωτόγερον (ΕΔΙΠ)

Διδ. Βοηθ.

1. Δ.Π. Μπερτσέκας, Γ.Ν. Τσιτσικλής, Εισαγωγή στις πιθανότητες με στοιχεία στατιστικής, Εκδόσεις Τζιόλα (2013)
2. Κ. Ζαφειρόπουλος, Ν. Μυλωνάς, Στατιστική με SPSS, Εκδόσεις Τζιόλα
3. Ε. Δημητριάδης, Στατιστική επιχειρήσεων με SPSS και LISREL, 2η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα
4. Κ. Κοκολάκης, Ι. Σπηλιώτης, Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική με εφαρμογές, Εκδ. Συμεών, (2010) Κωδ. Ευδ. 50660023
5. Φ. Κολυβά, Μαχαίρα, Ε. Μπορα-Σέντα, Εισαγωγή στη Στατιστική, Εκδ. Αφοι Κυριακίδη, (2016) Κωδ. Ευδ. 59394961
6. Δ. Φουσκάκης, Ανάλυση Δεδομένων με χρήση της R, Εκδόσεις Τσότρας, (2013) Κωδ. Ευδ. 33134029

Τυπικό Δ.Σ.

M. Havbro Faber, Statistics and Probability Theory: in Pursuit of Engineering Decision Support, Springer (2012)

Μεθ. Διεξ.

Το μάθημα συνδυάζει θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος. Η ενότητα των Πιθανοτήτων διεξάγεται αποκλειστικά στο Αμφιθέατρο για το σύνολο των φοιτητών. Ο σχεδιασμός πειραμάτων και η στατιστική συνδυάζουν θεωρητικό μέρος (σε αμφιθέατρο) και εργαστηριακό (PC Lab-Y1) όπου οι φοιτητές χωρίζονται σε 2 τμήματα ώστε να είναι εφικτή η πρακτική παρακολούθηση στο PC. Οι φοιτητές εκπαιδεύονται σε εργαλεία στατιστικής επεξεργασίας ώστε στην πράξη και με τη βοήθεια διαθέσιμων δεδομένων (datasets) να εφαρμόσουν τις βασικές σχέσεις και τεχνικές που απαιτούνται για την πλήρη κατανόηση του μαθήματος.
Οι ασκήσεις επίδειξης που ξεκινούν στο Εργαστήριο, ολοκληρώνονται ως εργασία από τους φοιτητές και αποστέλλονται με mail στον διδάσκοντα. Εκτιμώνται 2 τουλάχιστον σειρές

ασκήσεων. Η δεύτερη σειρά αφορά ένα σπονδυλωτό θέμα που απαιτεί διάφορα επίπεδα ανάλυσης και το οποίο παραδίδεται στο τέλος του εξαμήνου. Την παρακολούθηση της εξέλιξης αυτής της εργασίας καθώς και την επίλυση τυχόν προβλημάτων αναλαμβάνει το μέλος ΕΔΙΠ σε συνεννόηση με τους διδάσκοντες, σε ώρες εκτός μαθήματος.

Αξιολ. Επιδ.

Βαθμολόγηση στη βάση του βαθμού της τελικής εξέτασης, με εξεταστέα ύλη που περιλαμβάνει τη διδαχθείσα ύλη. Η γραπτή εξέταση χωρίζεται σε δύο μέρη, το κομμάτι της Θεωρίας των Πιθανοτήτων το οποίο συνεισφέρει με 50% και το κομμάτι της Στατιστικής και Σχεδιασμού Πειραμάτων το οποίο συνεισφέρει αντίστοιχα με 50% στην τελική βαθμολογία. Η εκπόνηση σειρών ασκήσεων από τους φοιτητές προσμετράται στο κομμάτι της Στατιστικής και Σχεδιασμού Πειραμάτων κατά 10% (40% γραπτή εξέταση + 10% σειρές ασκήσεων).

Ενιαίος
Βαθμός

Ο τελικός βαθμός προκύπτει από : Τελικός Βαθμός = (0,5 * ΓΕ στις Πιθανότητες) + (0,4 * ΓΕ στην Στατιστική) + 0,1* Εργασία

Διδακτικό Έργο :

1. Διδασκαλία θεωρίας : 3 ώρες/εβδομάδα. Εκτελείται από τους διδάσκοντες
2. Εργαστήριο: 2 ώρα/εβδομάδα. Εκτελούνται από ΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ και ΥΔ.

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 εξαμηνιο 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 εξαμηνιο
 Κ. ΟΙΚ. κατ' οίκον