

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ - ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΩΡΕΣ

### ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ

#### **Εφαρμοσμένες Πιθανότητες - Εκτιμητική (Applied Probability - Estimation) – 24 ώρες**

Παρουσιάζονται οι αρχές θεωρίας πιθανοτήτων, οι κατανομές και τα μέτρα αυτών καθώς και η βασική θεωρία στατιστικής που περιλαμβάνει και την εκτίμηση παραμέτρων.

#### **Έλεγχοι Υποθέσεων - Γραμμικά Μοντέλα (Hypothesis Testing – Linear Models) – 24 ώρες**

Παρουσιάζονται τα διαστήματα εμπιστοσύνης, η θεωρία ελέγχου υποθέσεων, οι αρχές της γραμμικής παλινδρόμησης, της ανάλυσης διακύμανσης και οι εφαρμογές τους.

#### **Στατιστικές Εφαρμογές με R (Statistical Applications using R) – 24 ώρες**

Το μάθημα έχει στόχο την εισαγωγή στη γλώσσα R, τον προγραμματισμό με R, εμπειρικές εφαρμογές εκτιμητικής, στατιστικής συμπερασματολογίας και γραμμικών μοντέλων με την χρήση της R.

#### **Ανάλυση Δεδομένων (Data Analysis) – 24 ώρες**

Παρουσιάζονται Εφαρμογές της στατιστικής στην Γραμμική Παλινδρόμηση, στην ανάλυση διακύμανσης, μοντέρνες εφαρμογές της στατιστικής σε μεγάλα δεδομένα με τη χρήση της γλώσσας R.

#### **Τεχνικές Βελτιστοποίησης (Optimization Techniques) – 24 ώρες**

Γίνεται μια εισαγωγή σε τεχνικές βελτιστοποίησης όπως οι αλγόριθμοι Gradient descent και Newton-Raphson, η μέθοδος Simplex, ο ακέραιος, κυρτός και δυναμικός προγραμματισμός, καθώς και local search μέθοδοι και γενετικοί αλγόριθμοι.

#### **Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα (Generalized Linear Models) – 24 ώρες**

Παρουσιάζονται οι αρχές στατιστικής μοντελοποίησης, σχεδιασμού πειραμάτων καθώς και η χρήση της εκθετικής οικογένειας κατανομών, μέσω της γλώσσας R, στη μοντελοποίηση δίτιμων ή διωνυμικών δεδομένων, δεδομένων Poisson, κατηγορικών και τακτικών δεδομένων.

#### **Ανάλυση Χρονοσειρών και Προβλέψεις με R (Time Series Analysis and Forecasting using R) – 24 ώρες**

Το μάθημα έχει στόχο την εισαγωγή στις χρονοσειρές, στα καθοριστικά – ντετερμινιστικά υποδείγματα και προβλέψεις, στα στοχαστικά υποδείγματα (ARMA models) και Box-Jenkins μεθοδολογία στις προβλέψεις στα υποδείγματα ετεροσκεδαστικότητας με εφαρμογές μέσω του Eviews.

#### **Ιατρική Στατιστική (Medical Statistics) – 24 ώρες**

Στο μάθημα παρουσιάζονται οι βασικές αρχές Επιδημιολογίας, μέτρα νοσηρότητας και κινδύνου, αρχές διαγνωστικών ελέγχων, μελέτες case control, τυχαιοποιημένα και μη τυχαιοποιημένα πειράματα.

#### **Υπολογιστική Στατιστική με R (Computational Statistics using R) – 24 ώρες**

Το μάθημα αφορά τη χρήση προχωρημένων υπολογιστικών τεχνικών για στατιστική συμπερασματολογία σε μια σειρά από προβλήματα. Περιλαμβάνει θέματα προσομοίωσης τυχαίων μεταβλητών, συμπερασματολογία με Monte Carlo και bootstrap καθώς και άλλες υπολογιστικές τεχνικές απαραίτητες για την επίλυση συγχρόνων προβλημάτων. Σε όλες τις εφαρμογές θα χρησιμοποιηθεί η γλώσσα R.

## **ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ**

### **Εφαρμοσμένη Μπευζιανή Στατιστική (Applied Bayesian Statistics) – 24 ώρες**

Παρουσιάζονται βασικές αρχές Μπεϋζιανής στατιστικής, η εκ των προτέρων κατανομή (prior distributions), ο υπολογισμός της εκ των υστέρων κατανομής, μοντελοποίηση στα πλαίσια της Μπεϋζιανής μεθοδολογίας (γραμμικά μοντέλα, γενικευμένα γραμμικά μοντέλα, ιεραρχικά μοντέλα), όπως και αλγόριθμοι MCMC για την εκτίμηση της εκ των υστέρων κατανομής, με τη χρήση του WinBUGS ή/και της R.

### **Στατιστική Μάθηση (Statistical Learning) – 24 ώρες**

Το μάθημα αυτό αφορά μεθόδους εξαγωγής πληροφορίας από τα δεδομένα με τη χρήση στατιστικών μοντέλων. Περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία μεθόδων για ομαδοποίηση (clustering) δεδομένων, κατάταξη παρατηρήσεων (classification) αλλά και την απαραίτητη θεωρία για να μπορέσει κανείς να αξιολογήσει τη διαδικασία και την πληροφορία που έχει εξάγει.

### **Ανάλυση Επιβίωσης (Survival Analysis) – 24 ώρες**

Παρουσιάζονται οι βασικές αρχές συναρτήσεων επιβίωσης, μοντελοποίησης δεδομένων επιβίωσης με παραμετρικό ή μη παραμετρικό τρόπο και οι εφαρμογές τους.

### **Στοχαστικός Δυναμικός Προγραμματισμός (Stochastic Dynamic Programming) – 24 ώρες**

Σε αυτό το μάθημα διδάσκεται ο αλγόριθμος δυναμικού προγραμματισμού για προβλήματα βελτιστοποίησης πεπερασμένου χρονικού ορίζοντα, εφαρμογές σε προβλήματα βέλτιστης συντήρησης-αντικατάστασης-δρομολόγησης. Επίσης διδάσκεται ο αλγόριθμος βελτίωσης πολιτών και η μέθοδος διαδοχικών προσεγγίσεων για προβλήματα απείρου χρονικού ορίζοντα.

### **Δειγματοληψία (Sampling) – 24 ώρες**

Παρουσιάζεται η βασική θεωρία δειγματοληψίας σε πεπερασμένους πληθυσμούς, η χρήση βοηθητικής πληροφορίας στην εκτίμηση, η εκτίμηση μικρών περιοχών, η εκτίμηση διακύμανσης σε πολύπλοκες έρευνες καθώς και ένα ευρύ φάσμα θεμάτων στη δειγματοληψία.

### **Έλεγχος Ποιότητας και Αξιοπιστίας (Quality Control and Reliability) – 24 ώρες**

Παρουσιάζονται οι αρχές του στατιστικού ελέγχου ποιότητας και της αξιοπιστίας περιλαμβάνοντας τη μεθοδολογία six sigma, τα χαρακτηριστικά των διαγραμμάτων ελέγχου, των διαγραμμάτων ελέγχου EWMA και CUSUM και τις επεκτάσεις τους σε συσχετισμένα ή πολυμεταβλητά δεδομένα.

### **Δημογραφία (Demography) – 24 ώρες**

Παρουσιάζονται δημογραφικά μέτρα, μέθοδοι ανάλυσης θνησιμότητας, πίνακες επιβίωσης, τεχνικές εξομάλυνσης εμπειρικών δεδομένων καθώς και παραμετρική ή μη παραμετρική μοντελοποίηση δημογραφικών δεδομένων.

### **Στατιστική Μεγάλων Διαστάσεων (Highdimensional Statistics) – 24 ώρες**

Το μάθημα αφορά σε στατιστικές μεθόδους για την ανάλυση δεδομένων μεγάλου όγκου ή/και διαστάσεων. Στις διαλέξεις παρουσιάζονται επίσης οι μεταλλάξεις γνωστών μεθόδων ώστε να αντιμετωπίσουν τέτοια προβλήματα αλλά και μέθοδοι για δεδομένα που είναι αδόμητα όπως δεδομένα σε δικτύο, προβλήματα όπως multiplicity, παλινδρόμηση για δεδομένα μεγάλης κλίμακας, κανονικοποίηση (regularization) και άλλες σύγχρονες τεχνικές.

### **Κλινικές Δοκιμές (Clinical Trials) – 24 ώρες**

Παρουσιάζονται είδη κλινικών δοκιμών, ο σχεδιασμός τους, οι τρόποι τυχαιοποίησης και προσδιορισμού του μεγέθους τους, η ανάλυση τους καθώς και η ανάλυση επαναλαμβανόμενων μετρήσεων.

#### **Ανάλυση Αποφάσεων και Θεωρία Παιγνίων (Decision Analysis and Game Theory) – 24 ώρες**

Παρουσιάζεται η θεωρία αποφάσεων, θεωρία ωφελιμότητας και εφαρμογές σε χαρτοφυλάκια, εισαγωγή στην θεωρία παιγνίων, στα παίγνια πλήρους και ελλειπούς πληροφόρησης, στην εκτεταμένη και κανονική μορφή. Έννοιες λύσεων, λύσεις Nash καθώς και εφαρμογές στην βιομηχανική οργάνωση.

#### **Θεωρία Αποθεμάτων και Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας (Inventory Theory and Supply Chain Management) – 24 ώρες**

Σε αυτό το μάθημα αναλύονται ντετερμινιστικά και στοχαστικά συστήματα αποθεμάτων με συνεχή και με περιοδική παρακολούθηση του αποθέματος. Αναλύονται τρόποι εύρεσης της βέλτιστης αποθεματικής πολιτικής, όταν ο ρυθμός ζήτησης του αποθέματος είναι σταθερός ή τυχαίος. Εξετάζονται μοντέλα βέλτιστης διοίκησης εφοδιαστικής αλυσίδας.

#### **Χρηματοοικονομικά Μαθηματικά με υπολογιστικές εφαρμογές σε MATLAB και PYTHON (Financial Mathematics with Applications in MATLAB and PYTHON) – 24 ώρες**

Εισαγωγή στις βασικές έννοιες των χρηματοοικονομικών μαθηματικών, παρουσίαση σύγχρονων ποσοτικών θεωριών, τεχνικών και εργαλείων, θεωρία αποφάσεων υπό αβεβαιότητα, εισαγωγή στη λειτουργία και τη δομή των αγορών και τη φύση των χρηματοοικονομικών τίτλων, μοντέλα τιμολόγησης, παράγωγα συμβόλαια, ομόλογα, θεωρία χαρτοφυλακίου, εισαγωγή στη διαχείριση κινδύνου.