**METAΠTYXIAKO**

**ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

**2018-2019**

**ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΩΤΣΙΟΥ**

Α) **Γενικά Μαθηματικά**

**Διαφορικές Εξισώσεις με Μερικές Παραγώγους.** *Θα γίνει μία γενική περιγραφή των βασικών ΔΕΜΠ , που χρησιμοποιούνται στα χρηματοοικονομικά – οικονομικά και των αναλυτικών μεθόδων λύσεως των. Θα περιγραφεί επίσης η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων, για την αριθμητική επίλυση τους, θα αναπτυχθεί σχετικό πρόγραμμα και θα εφαρμοστεί σε συγκεκριμένα παραδείγματα.*

**Εξισώσεις Διαφορών**. *Θα αναπτυχθεί η σχετική θεωρία για την επίλυση τους και θα γίνουν εφαρμογές σε συγκεκριμένα χρηματοοικονομικά και οικονομικά παραδείγματα. Θα μελετηθεί επίσης η τεχνική χρήσης εξισώσεων διαφορών για την επίλυση Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων και ΔΕΜΠ. Θα αναπτυχθεί σχετικό λογισμικό.*

Β) **Στοχαστικά Μαθηματικά**

**Ανελίξεις Poisson.** *Θεωρητικό θέμα. Θα περιγραφούν πλήρως οι απλές και πολυδιάστατες ανελίξεις Poisson και θα δοθούν εφαρμογές τους σε χρηματοοικονομικά και άλλα προβλήματα.*

**Ανελίξεις Poisson με μεταβλητό λ(t).** *Θεωρητικό θέμα. Θα αναπτυχθεί η σχετική θεωρία όταν η παράμετρος λ, δεν είναι σταθερή αλλά μεταβάλλεται με τον χρόνο.*

**Ανελίξεις Poisson με πιθανότητα γεγονότων πάνω από 2, διάφορη του μηδενός.** Ανάπτυξη των θεωρημάτων εκ νέου με αυτή την επιπλέον υπόθεση. Ελαφρά ερευνητικό θέμα.

**Στοχαστικές Ανελίξεις Γεννήσεως – Θανάτου.** *Μετά από μία σύντομη εισαγωγή στις ανελίξεις Markov , θα περιγραφούν οι ανελίξεις γεννήσεως – θανάτου και η εφαρμογή τους στα ασφαλιστικά και χρηματοοικονομικά μαθηματικά.*

**Στοχαστικά Μαθηματικά και Χρηματοοικονομικά.** *Μετά από μία σύντομη εισαγωγή στις βασικές έννοιες: διαδικασία Brown, stop-time, return time. Ανάπτυξη Λογισμικού.*

**Στοχαστικά Μαθηματικά και Excel.** *Θα αναπτυχθούν μακροεντολές στο EXCEL, που θα υλοποιούν διάφορες στοχαστικές διαδικασίες. Θα γίνει σύγκριση μεταξύ τους και πιθανοθεωρητική ανάλυση.*

***Black-Sholes χωρίς γεωμετρική Brown.*** Θα αναπτυχθούν τύποι κατηγορίας Black-Sholes, χωρίς την προϋπόθεση ότι οι υποκείμενες τιμές των μετοχών ακολουθούν την γεωμετρική Brown. Θα γραφεί λογισμικό.

**Διακριτές Αλυσίδες Markov και Matlab***. Θα αναπτυχθούν προγράμματα σε matlab για υπολογισμό τω διαφόρων πινάκων Markov και θα γίνουν και Προσομοιώσεις*

***Renewal Processes.*** Ανάπτυξη της σχετικής θεωρίας***.***

**Τιμολόγηση options με Monte Carlo***.* Το θέμα είναι υπολογιστικό και απαιτεί την ανάπτυξη λογισμικού.

Γ) **ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ**

***Μέθοδοι Monte Carlo και ολοκλήρωση:*** Το θέμα είναι υπολογιστικό και απαιτεί την ανάπτυξη λογισμικού.

**Αριθμητικές τεχνικές για επίλυση μεγάλων συστημάτων**. Υπολογιστικό θέμα με την ανάπτυξη λογισμικού.

***RLS****. Κατανόηση, εφαρμογή και ανάπτυξη λογισμικού για την επαναληπτική μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.*