

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ		Σχολή Επιστημών & Τεχνολογίας της Πληροφορίας	
ΤΜΗΜΑ		ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ	
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ		1 ^{ου} κύκλου Σπουδών (Προπτυχιακό)	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	6125	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	6 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		Υπολογιστική Στατιστική και Προσομοίωση	
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		4	7
Φροντιστήρια			
Εργαστήρια		2	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιλογής - Γενικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.dept.aueb.gr/el/stat/content/ypolgistik-statistiki-prosomoiosi-7-ects		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/φοιτήτριες θα είναι σε θέση να: - Κατανοούν τις θεμελιώδεις αρχές της στοχαστικής προσομοίωσης και τον ρόλο της τυχαιότητας στη στατιστική συμπερασματολογία. - Παράγουν ψευδοτυχαίους αριθμούς και τυχαίες μεταβλητές από βασικές κατανομές πιθανότητας. - Εφαρμόζουν μεθόδους Monte Carlo για την προσέγγιση αναμενόμενων τιμών, πιθανοτήτων και ολοκληρωμάτων. - και να χρησιμοποιούν τεχνικές μείωσης διακύμανσης με στόχο τη βελτίωση της αποδοτικότητας των προσομοιώσεων. - Εφαρμόζουν μεθόδους bootstrap και τυχαιοποίησης για στατιστική εκτίμηση και έλεγχο υποθέσεων. - Αναπτύσσουν και υλοποιούν αλγορίθμους Markov Chain Monte Carlo (MCMC) για προβλήματα στατιστικής και Μπεϋζιανής ανάλυσης. - Αξιολογούν τη σύγκλιση και την αξιοπιστία των εκτιμητών από μια προσομοίωση, χρησιμοποιώντας κατάλληλα διαγνωστικά εργαλεία. - Παρουσιάζουν και τεκμηριώνουν και κατανοούν αποτελέσματα προσομοίωσης με σαφήνεια.
Γενικές Ικανότητες

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Παραγωγή ομοιόμορφων τυχαίων μεταβλητών: αναγωγικές γεννήτριες, έλεγχοι τυχαίων αριθμών, μέθοδοι παραγωγής τυχαίων μεταβλητών. Μέθοδος αντιστροφής, μέθοδος απόρριψης, συνθετική μέθοδος, άλλες μέθοδοι. Μέθοδοι για συγκεκριμένες κατανομές. Τεχνικές ελάττωσης διασποράς και ολοκλήρωση Monte Carlo, δειγματοληψία σπουδαιότητας, αντίθετες τυχαίες μεταβλητές, τυχαίες μεταβλητές ελέγχου. Παραγωγή εξαρτημένων τυχαίων μεταβλητών: Διατεταγμένο δείγμα, εκθετικά διαστήματα, πολυμεταβλητή κανονική κατανομή, ανέλιξη Poisson, αλυσίδες Markov, τυχαία πεδία Markov, δειγματολήπτης Gibbs. Markov Chain Monte Carlo. Particle filtering. Bootstrap, η κεντρική ιδέα. Μη παραμετρικό και παραμετρικό Bootstrap. Τυπικά σφάλματα και διαστήματα εμπιστοσύνης με τη χρήση bootstrap. Έλεγχοι υποθέσεων. Bootstrap για τη γραμμική παλινδρόμηση. Bootstrap για συνθέτες δομές δεδομένων, Block bootstrap. Jackknife και άλλα resampling σχήματα. Έλεγχοι υποθέσεων με τυχαιοποίηση. Ακριβείς και προσεγγιστικοί έλεγχοι. Εκτίμηση του p-value. ANOVA, έλεγχος συσχετίσεων, έλεγχοι σε πίνακες συνάφειας, Fisher exact test.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με Πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	ΝΑΙ	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις στην τάξη	55
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	30
	Φροντιστήριο	40
	Εκπόνηση μελέτης (project)	25
	Συγγραφή εργασίας / εργασιών	25
	Σύνολο Μαθήματος	175
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Κατ' οίκον εργασία	40
	Γραπτή Εργασία (Project)	60
	Προσβάσιμη πληροφορία από το eclass.	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δελλαπόρτας, Π. (1994). Στοχαστικά Μοντέλα και Προσομοίωση. Σημειώσεις παραδόσεων, τμήμα Στατιστικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Διαθέσιμες στη διεύθυνση <http://www.stat-athens.aueb.gr/~ptd/simulation.ps>.
- Devroye, L. (1986). Non-Uniform Random Variable Generation, Springer-Verlag, New York.

- Ripley, Brian D. (1987). Stochastic Simulation, John Wiley, New York.
- Robinson, S. (2004). Simulation: The Practice of Model Development and Use, Wiley, Chichester, UK. Robert, C., Casella, G. (2010). Introducing Monte Carlo Methods with R. Springer
- Efron, B. and Tibshirani, R.J. (1993). An Introduction to the Bootstrap, Chapman & Hall.
- Davison, A.C. and Hinkley, D.V. (1997) Bootstrap Methods and Their Applications. Cambridge University Press, Cambridge.
- Good, P. (2005). *Permutation, parametric and bootstrap tests of hypotheses*. New York, NY: Springer New York