

Δομή Περιγραμμάτων Μαθημάτων ΔΜΠΣ Μαθηματικής Προτυποποίησης

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΔΠΜΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΤΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	9568	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
<i>Διαλέξεις – Ασκήσεις</i>	3	8	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Γνώσεις & Δεξιότητες:

Ο μαθητής αποκτά γνώση πιθανοτικής μοντελοποίησης, και περιγραφής διαφορών διαδικασιών που εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Αυτό γίνεται στα πλαίσια των Μαρκοβιανών μοντέλων, και την ανάλυση της δομής στους, καθώς και της ασυμπτωτικής συμπεριφοράς τους.

Επίσης η μελέτη των Martingale πάνω σε αλυσίδες Μάρκοβ τους εξοπλίζει με εργαλεία για να πραγματοποιούν πολύπλοκους μαθηματικούς υπολογισμούς πάνω σε ποσοότητες ενδιαφέροντος.

Εφαρμογές της θεωρίας όπως MCMC και Metropolis-Hastings αλγόριθμος τους δίνει υπολογιστικά εργαλεία για υπολογισμού ποσοτήτων προσεγγιστικά που διαφορετικά θα ήταν δύσκολος ο ακριβής υπολογισμός τους. Περαιτέρω, με την παραπάνω γνώση θα αποκτήσει μεθόδους δειγματοληψίας απο κατανομές που δεν έχουν εύκολη περιγραφή. Αυτή η ικανότητα είναι πολύ χρήσιμα σε περιοχές όπως η μηχανική μάθηση αλλά και η στατιστική.

- Μαθηματική μοντελοποίηση.
- MCMC τεχνικές, όπως Metropolis Hastings.
- Δειγματοληψία.
- Υπολογιστικά εργαλεία για στοχαστικές μοντέλα.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

.....

Άλλες...

.....

Ικανότητες:

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος καλλιεργείται η ικανότητα για:

Ο μαθητής θα αναπτύξει τον αναλυτικό τρόπο σκέψης του, και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

Θα αναπτύξει την ομαδική του ικανότητα, καθώς στο μάθημα ενθαρρύνεται η συνεργασία.

Αλλα η ικανότητα ατομικής ανεξάρτητης εργασίας και έρευνας καθώς στο μάθημα ενδείκνυται, για παράλληλη μελέτη διαφορετικών πηγών.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Αλυσίδες Μάρκοβ & Μαρκοβιανή Ιδιότητα: Εισαγωγή στις Αλυσίδες Μάρκοβ και την Μαρκοβιανή ιδιότητα. Αυτό το τμήμα εστιάζει σε βασικά μοντέλα των Αλυσίδων Μάρκοβ, ιδιαίτερα στις διακριτές αλυσίδες με αριθμήσιμο χώρο καταστάσεων.

Ισοδύναμες Κλάσεις - Επαναληπτικές & Μη-Επαναληπτικές Καταστάσεις: Στη συνέχεια, εισάγουμε τις ισοδύναμες κλάσεις και αναλύουμε την δομή τους και τα χαρακτηριστικά τους. Σε αυτό το κομμάτι διακρίνουμε τις επαναληπτικές από τις μη-επαναληπτικές κλάσεις.

Θετικά Επαναληπτικές Κλάσεις & Αναλλοίωτο Μέτρο: Προχωράμε στην ανάλυση των θετικά επαναληπτικών καταστάσεων και των αναλλοίωτων κατανομών και την σύνδεση μεταξύ των. Συζητάμε επίσης την αντιστρεψιμότητα χρόνου στις Αλυσίδες Μάρκοβ.

Απεριοδικότητα & Ασυμπτωτική Συμπεριφορά: Το επόμενο τμήμα αφορά την απεριοδικότητα και την ασυμπτωτική συμπεριφορά της κατανομής μιας αλυσίδας Μάρκοβ. Βλέπουμε πως μια περιοδική αλυσίδα μπορεί να αναχθεί σε μελέτη απεριοδικών αλυσίδων.

Εργοδικά Θεωρήματα Αλυσίδων Μάρκοβ: Στη συνέχεια, εστιάζουμε στα εργοδικά θεωρήματα που σχετίζονται με τις αλυσίδες Μάρκοβ, εξερευνώντας πώς συμπεριφέρονται με την πάροδο του χρόνου.

Χρόνος Ανάμειξης: Αναφέρουμε τον χρόνο ανάμειξης, δηλαδή στο χρόνο που απαιτείται μέχρι να προσεγγίσει την κατάσταση ισορροπία της.

Θεωρία Martingale & Εφαρμογές: Εξετάζουμε τη θεωρία των Martingales και πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία υπολογισμού.

Εφαρμογές: MCMC, Αλγόριθμος Metropolis-Hastings & Χρόνοι μειξης: Το τελικό τμήμα του μαθήματος είναι αφιερωμένο σε εφαρμογές, όπως ο

αλγόριθμος Metropolis-Hastings στην μέθοδο MCMC, προχωρώντας περαιτέρω στην εξέταση των χρόνων μειξης και της δειγματοληψίας.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>																							
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Επικοινωνία γίνεται μέσω λίστας email.</p>																							
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="710 629 1038 696">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1040 629 1366 696">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="710 698 1038 732">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1040 698 1366 732">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 734 1038 768">Μελέτη</td> <td data-bbox="1040 734 1366 768">69</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 770 1038 804">Εργασίες κατ' οίκου</td> <td data-bbox="1040 770 1366 804">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 806 1038 840"></td> <td data-bbox="1040 806 1366 840"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 842 1038 875"></td> <td data-bbox="1040 842 1366 875"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 878 1038 911"></td> <td data-bbox="1040 878 1366 911"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 913 1038 947"></td> <td data-bbox="1040 913 1366 947"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 949 1038 983"></td> <td data-bbox="1040 949 1366 983"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 985 1038 1019"></td> <td data-bbox="1040 985 1366 1019"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1021 1038 1055">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1040 1021 1366 1055">148</td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Μελέτη	69	Εργασίες κατ' οίκου	40													Σύνολο Μαθήματος	148
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																							
Διαλέξεις	39																							
Μελέτη	69																							
Εργασίες κατ' οίκου	40																							
Σύνολο Μαθήματος	148																							
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά Βαθμολόγηση: Η τελική βαθμολογία θα είναι: $\max(\text{βαθμός τελικής εξεταστικής} + \text{εργασίες}, 10)$. Οι εργασίες θα συμβάλουν μέχρι και μια μονάδα, και θα είναι μόνο βοηθητικές. Δηλαδή, αν στην τελική εξέταση κάποιος γράψει 4 και έχει πάρει στις ασκήσεις 0.7, τότε ο τελικός του βαθμός θα είναι 5. Αν γράψει 9 και έχει βαθμό εργασιών 0.5 θα πάρει στο τέλος 10. Αν γράψει 9.5 και δεν έχει παραδότηση καμιά εργασία θα πάρει πάλι 10. Έχει δοθεί syllabus στους μαθητές με την παραπάνω περιγραφή μέσω της λίστας email.</p>																							

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• Μιχάλης Λουλάκης: Στοχαστικές Διαδικασίες, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών 2016.

- *J.R. Norris: Markov Chains, CUP 1997.*
- *D.A. Levin, Yuval Peres, E.L. Wilmer: Markov Chains and Mixing Times, AMS 2009. .*
- *Olle Häggström: Finite Markov Chains and Algorithmic Applications, CUP 2002.*
- *Pierre Brémaud: Markov Chains: Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues, Springer 2010.*
- *Rick Durrett: Probability: Theory and Examples (Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics, Series Number 49).*