

Δομή Περιγραμμάτων Μαθημάτων ΔΜΠΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΔΠΜΣ	Μαθηματική Προτυποποίηση σε Σύγχρονες Τεχνολογίες και στην Οικονομία		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	9577	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μπεϋζιανή Στατιστική και MCMC		
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	
Διαλέξεις – Ασκήσεις	4	6	
Εργαστήριο			
Εργασίες	1		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΝΩΣΕΩΝ (για μαθήματα Ρωών ή κατ' επιλογήν υποχρεωτικά κατεύθυνσης)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	[ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΓΝΩΣΕΩΝ]: Πιθανότητες, Μαθηματική Στατιστική, R		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ [στην Αγγλική, ως υλικό μελέτης (reading course)]		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.math.ntua.gr/~fouskakis/Bayesian/bayesian.html		

(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:

Αυτό το μάθημα καλύπτει θεωρητικά καθώς και υπολογιστικά θέματα Μπεϋζιανής Στατιστικής συμπερασματολογίας. Σκοπός του μαθήματος είναι να δώσει τη δυνατότητα στον φοιτητή να κατανοήσει και εν συνεχεία να χρησιμοποιήσει, είτε σε θεωρητικό επίπεδο, είτε με χρήση υπολογιστή και μεθόδων προσομοίωσης, Μπεϋζιανές μεθόδους Στατιστικής συμπερασματολογίας ώστε να διερευνήσει στοχαστικά φαινόμενα και διαδικασίες και να διεξάγει στατιστικά συμπεράσματα.

Δεξιότητες:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Κατανοήσει τη λογική της Μπεϋζιανής Στατιστικής συμπερασματολογίας και να επιλέξει κατάλληλη πρότερη κατανομή για την επίλυση του ερευνητικού του ερωτήματος
- Εξηγήσει τη χρησιμότητα και την αναγκαιότητα της Μπεϋζιανής Στατιστικής συμπερασματολογίας σε προβλήματα με ή χωρίς γνώση πρότερης πληροφορίας
- Προβεί σε θεωρητικούς υπολογισμούς της ύστερης κατανομής ενδιαφέροντος ή/και να υλοποιεί μεθόδους προσομοίωσης για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων Μπεϋζιανής στατιστικής ανάλυσης, με χρήση της R και του Winbugs
- Παραγάγει αποτελέσματα και συμπεράσματα και να ερμηνεύει τα αποτελέσματα που παίρνει είτε θεωρητικά είτε με την βοήθεια προσομοιώσεων, ώστε να δώσει απαντήσεις στα ερευνητικά προβλήματα που έχει
- Αξιολογεί τις μεθόδους που χρησιμοποιεί και να γνωρίζει τυχόν περιορισμούς που έχουν.

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 :

- Αυτόνομη εργασία (δευτερευόντως, Ομαδική εργασία, μέσω της ανάθεσης ομαδικών εργασιών)
- Επιλογή κατάλληλων παραμέτρων / μεταβλητών που ορίζουν ένα φυσικό / επιστημονικό / τεχνολογικό πρόβλημα
- Διατύπωση φυσικού/επιστημονικού/τεχνολογικού προβλήματος σε μαθηματική γλώσσα
- Επιλογή του υπολογιστικά οικονομικότερου και πλέον αξιόπιστου τρόπου επίλυσης
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών (με χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών), και προσαρμογή τους σε συγκεκριμένο τεχνολογικό πρόβλημα, με τις απαραίτητες και εύλογες προσεγγίσεις.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα περιλαμβάνει τα εξής αντικείμενα:

A) Θεμελιώδεις αρχές της Μπεϋζιανής Στατιστικής. Μπεϋζιανή Στατιστική και Πιθανότητες. Πληροφοριακές και μη-πληροφοριακές πρότερες (prior) κατανομές. Στατιστική μοντελοποίηση και συμβατότητα των prior κατανομών. Εναλλαξιμότητα και επάρκεια. Συζυγείς prior κατανομές. Ύστερες (posterior) κατανομές. Μπεϋζιανή εκτίμηση παραμέτρων. Μπεϋζιανά διαστήματα εμπιστοσύνης και έλεγχοι υποθέσεων. Το Μπεϋζιανό γραμμικό μοντέλο.

B) Στοχαστική προσομοίωση. Εισαγωγή στους αλγορίθμους MCMC. Προσομοίωση από την posterior κατανομή. Ο αλγόριθμος Metropolis-Hastings. Ο δειγματολήπτης Gibbs. Χρήση του πακέτου WinBugs. Μέθοδοι επιλογής μοντέλων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none">• Διαφάνειες• Εργασία	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	13×4=52 ώρες
	Μελέτη	13×2=26 ώρες
	Εργασίες κατ' οίκον	
	Εργαστήριο	
	Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας	94 ώρες
Εκπαιδευτικές επισκέψεις		

<p>οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>		
	Σύνολο Μαθήματος	172
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά (για φοιτητές Erasmus: Αγγλικά)</p> <p>Εργασία κατ' Οίκον: 90%</p> <p>Γραπτή Εξέταση (επίλυση προβλημάτων): 0%</p> <p>Εργαστήριο: 0%</p> <p>Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας: 10%</p> <p>Να υπάρχει ρητή αναφορά των παραπάνω κριτηρίων στο helios</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bernardo, J.M. and Smith, A.F.M. (1997). *Bayesian Theory*. Wiley, Chichester.
2. De Groot, M.H. (1970). *Optimal Statistical Decisions*. McGraw-Hill, New York.
3. Carlin, B.P. and Louis T.A. (1996). *Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis*. Chapman and Hall, New York.
4. Chen, M., Shao, Q. and Ibrahim, J.G. (2000). *Monte Carlo Methods in Bayesian Computation*. Springer, New York.
5. Christensen, R., Johnson, W., Branscum, A. and Hanson, T.E. (2011). *Bayesian Ideas and Data Analysis. An Introduction for Scientists and Statisticians*. Chapman and Hall, New York.
6. Gamerman, D. and Lopes, H.F. (2006). *Markov Chain Monte Carlo: Stochastic Simulation for Bayesian Inference*. Chapman and Hall, New York.
7. Gelman, A., Carlin, J.B., Stern, H.S., Dunson, D.B., Vehtari, A. and Rubin, D.B. (2013). *Bayesian Data Analysis, Third Edition*. Chapman and Hall, New York.
8. Gilks, W.R., Richardson, S. and Spiegelhalter, D.J. (1995). *Markov Chain Monte Carlo in Practice*. Chapman and Hall, New York.
9. Marin, J.-M. and Robert, C.P. (2007). *Bayesian Core. A Practical Approach to Computational Bayesian Statistics*. Springer, New York.
10. Ntzoufras, I. (2009). *Bayesian Modeling using WinBUGS*. Wiley, Hoboken, N.J.
11. Robert, C.P. (1996). *The Bayesian Choice - A Decision Theoretic Motivation*. Springer Verlag, New York.
12. Chen, M., Shao, Q. and Ibrahim, J.G. (2000). *Monte Carlo Methods in Bayesian Computation*. Springer, New York.

