

## ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

### ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ / ΔΠΜΣ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ»		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΜΣ - ΕΠΙΠΕΔΟ 7		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	2 <sup>ο</sup>	
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
		7,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.duth.gr/courses/1021375">https://eclass.duth.gr/courses/1021375</a>		

#### 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 Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι συμμετέχοντες θα μπορούν/είναι σε θέση να:

- χρησιμοποιούν τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.
- μεγιστοποιούν τη συνάρτηση πιθανοφάνειας.

- κάνουν προβλέψεις μικρής διάρκειας. Παραδείγματα προσδιορισμός του κατάλληλου μοντέλου, διαγνωστικός έλεγχος, υπολογισμός των υπολοίπων και εκτίμηση του συντελεστή αυτοσυσχέτισης τους, το γενικό μοντέλο κατάστασης-χώρου, στοχαστικά μοντέλα χρονοσειρών που αποτελούν ειδικές περιπτώσεις του γενικού μοντέλου κατάστασης-χώρου, υπολογισμός της συνάρτησης πιθανοφάνειας συσχετιζόμενων παρατηρήσεων, φίλτρο Kalman, επαναληπτικές εξισώσεις φίλτρου Kalman, εξισώσεις πρόβλεψης του φίλτρου Kalman, εξισώσεις ανανέωσης του φίλτρου Kalman.
- εφαρμόζουν σταθερή κατάσταση των μοντέλων χώρου-κατάστασης. Επιλογή αρχικών τιμών. Εξισώσεις εξομάλυνσης του φίλτρου Kalman.
- προβλέψεις και εφαρμογές στα μοντέλα τυχαίου δρόμου με θόρυβο και μη- τοπικής γραμμικής τάσης. Μη-Γκαουζιανά και μηγραμμικά μοντέλα κατάστασης-χώρου. Μπευζιανά μοντέλα και εφαρμογές τους.
- Η μέθοδος Monte Carlo Markov Chain.

#### 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

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.  
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.  
Λήψη αποφάσεων.  
Αυτόνομη εργασία.

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Στοχαστικά μοντέλα χρονοσειρών. Εκτίμηση παραμέτρων χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Εκτίμηση παραμέτρων μεγιστοποιώντας τη συνάρτηση πιθανοφάνειας. Προβλέψεις μικρής διάρκειας. Παραδείγματα. Προσδιορισμός του κατάλληλου μοντέλου. Διαγνωστικός έλεγχος. Υπολογισμός των υπολοίπων και εκτίμηση του συντελεστή αυτοσυσχέτισης τους. Το γενικό μοντέλο κατάστασης-χώρου. Στοχαστικά μοντέλα χρονοσειρών που αποτελούν ειδικές περιπτώσεις του γενικού μοντέλου κατάστασης-χώρου. Υπολογισμός της συνάρτησης πιθανοφάνειας συσχετιζόμενων παρατηρήσεων. Φίλτρο Kalman. Επαναληπτικές εξισώσεις φίλτρου Kalman. Εξισώσεις πρόβλεψης του φίλτρου Kalman. Εξισώσεις ανανέωσης του φίλτρου Kalman. Εφαρμογές. Σταθερή κατάσταση των μοντέλων χώρου-κατάστασης. Επιλογή αρχικών τιμών. Εξισώσεις εξομάλυνσης του φίλτρου Kalman. Προβλέψεις και εφαρμογές στα μοντέλα τυχαίου δρόμου με θόρυβο και μη- τοπικής γραμμικής τάσης. Μη-Γκαουζιανά και μηγραμμικά μοντέλα κατάστασης-χώρου. Μπευζιανά μοντέλα και εφαρμογές τους. Η μέθοδος Monte Carlo Markov Chain.

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην</i>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές

Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές													
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (σε ώρες)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Τελική Εργασία</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>Εξετάσεις</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (σε ώρες)	Διαλέξεις	39	Τελική Εργασία	60	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	48	Εξετάσεις	3	Σύνολο Μαθήματος	150
	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (σε ώρες)											
	Διαλέξεις	39											
	Τελική Εργασία	60											
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	48											
	Εξετάσεις	3											
Σύνολο Μαθήματος	150												
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> 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>	Γραπτή τελική εξέταση.												

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. G. Kitagawa "Introduction to Time Series Modeling", Chapman&Hall/CRC, London, 2010.
2. G. Janacek, "Practical Time Series", Arnold, London, 2001.
3. J. Durbin and S.J. Koopans, "Time Series Analysis by State Space Models", 2nd Edition, Oxford University Press, Oxford, 2012.
4. A.C Harvey, S.J. Koopman and N. Shephard (Eds), "State Space and Unobserved Component Models: Theory and Applications", Cambridge, Cambridge University Press, 2004.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### Εναλλακτικοί τρόποι εξέτασης μαθήματος σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης

<b>Διδάσκων:</b>	Ρήγας Αλέξανδρος / Ομότιμος Καθηγητής, Τμ. ΗΜΜΥ ΔΠΘ
<b>Τρόπος επικοινωνίας με διδάσκοντες</b>	rigas@ee.duth.gr
<b>Επόπτες/Επιτηρητ.(1):</b>	ΟΧΙ
<b>Τρόποι εξέτασης (2):</b>	Γραπτή/προφορική εξέταση με εξ αποστάσεως μεθόδους
<b>Οδηγίες υλοποίησης εξέτασης: (3)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η μη είσοδος ή η είσοδος σε μη προκαθορισμένη ώρα θα έχει ως αποτέλεσμα τον αποκλεισμό του φοιτητή από την εξέταση.</li> <li>• Καθ' όλη τη διάρκεια εξέτασης οι εξεταζόμενοι είναι συνδεδεμένοι στο MS Teams και θα πρέπει να έχουν ανοικτό μικρόφωνο ώστε να υπάρχει <b>απρόσκοπτη</b> ακουστική επαφή του εξεταζόμενου με τον εξεταστή. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να ενεργοποιήσουν άμεσα το μικρόφωνο και την κάμερά τους σε περίπτωση που τους ζητηθεί προκειμένου να γίνει ταυτοποίηση.</li> <li>• Απαιτούμενος τεχνολογικός εξοπλισμός: Δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο, χρήση κάμερας, ηχείων, μικροφώνου, δυνατότητα σάρωσης/φωτογράφισης του χειρογράφου και δημιουργία ενός pdf ή συμπιεσμένου αρχείου σε περίπτωση περισσότερων από μίας σελίδας απάντησης σε ένα θέμα.</li> <li>• Για τη γραπτή εξέταση οι εξεταζόμενοι:             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Θα διαβάζουν τα θέματα τα οποία θα αναρτώνται στο eclass στις "Εργασίες" του μαθήματος ένα-ένα,</li> <li>(2) Θα γράφουν την απάντησή τους σε κόλλα αναφοράς ή σε χαρτί Α4,</li> <li>(3) Θα την ψηφιοποιούν (σάρωση/φωτογράφιση),</li> <li>(4) Θα δημιουργούν ένα αρχείο μέχρι 250MB (pdf ή word ή συμπιεσμένο zip/rar) και</li> <li>(5) Θα το ανεβάζουν στο eClass – Εργασίες - Υποβολή εργασίας, σε προκαθορισμένο χρόνο (για κάθε θέμα θα δοθεί χρόνος ανάλογος με τη δυσκολία και την έκταση του)</li> </ol> <p><b>ΠΡΟΣΟΧΗ!</b> Το αρχείο πρέπει να είναι ευανάγνωστο, διαφορετικά δεν θα μπορούν να διορθωθούν και θα απορρίπτονται.</p> </li> <li>• Μέσα στα πλαίσια των ενεργειών για τη διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων, απαγορεύεται η με οποιοδήποτε τρόπο καταγραφή της εξεταστικής διαδικασίας, καθώς και η καταγραφή ή δημοσίευση ή ανάρτηση σε ιστοσελίδες ή κοινοποίηση σε τρίτους ή μετάδοση ή διανομή με οποιοδήποτε τρόπο του συνόλου ή μέρους της εξ αποστάσεως εξέτασης. Επίσης, ευθύνη των φοιτητών είναι να διαφυλάξουν τα προσωπικά τους δεδομένα επιδεικνύοντας στην κάμερα αυτά και μόνο που απαιτούνται..</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Η μη συμμόρφωση των εξεταζομένων με τους κανόνες της εξέτασης και η διαπίστωση δόλου από πλευράς τους θα έχει ως αποτέλεσμα την εφαρμογή των διατάξεων περί λογοκλοπής.</li><li>• Στην περίπτωση αδυναμίας συμμετοχής σε εξ αποστάσεως αξιολόγηση, θα γίνει ότι ορίζει η απόφαση του Πρυτανικού Συμβουλίου του ΔΠΘ.</li></ul>
--	---

- (1) Συμπληρώνεται με ΝΑΙ ή ΟΧΙ
- (2) Συμπληρώνεται με έναν ή περισσότερους τρόπους εξέτασης που επιθυμεί ο διδάσκων π.χ.
  - γραπτή εργασία ή/και ασκήσεις,
  - γραπτή ή προφορική εξέταση με εξ αποστάσεως μεθόδους, υπό την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται το αδιάβλητο και η αξιοπιστία διενέργειας της εξέτασης.
- (3) Στο πλαίσιο **Οδηγίες υλοποίησης** ο διδάσκων καταγράφει σαφείς οδηγίες προς τους φοιτητές όπου αναφέρονται:
  - α) σε περίπτωση **γραπτής εργασίας ή/και ασκήσεων**: ο χρόνος παράδοσης (π.χ. την τελευταία εβδομάδα του εξαμήνου) και το μέσο υποβολής τους στον διδάσκοντα, ο τρόπος βαθμολόγησής τους, η συμμετοχή της εργασίας στον τελικό βαθμό και ό,τι άλλο κρίνει ο διδάσκων ότι πρέπει να αναφερθεί.
  - β) σε περίπτωση **προφορικής εξέτασης με εξ αποστάσεως μεθόδους**: οι οδηγίες πραγματοποίησης της εξέτασης (π.χ. σε γκρουπ Χ ατόμων), ο τρόπος εκφώνησης θεμάτων, οι εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθούν, τα απαραίτητα τεχνικά μέσα για την υλοποίηση της εξέτασης (μικρόφωνο, κάμερα, επεξεργαστής κειμένου, σύνδεση στο διαδίκτυο πλατφόρμα επικοινωνίας), ο τρόπος αποστολής του υπερσυνδέσμου, η διάρκεια της εξέτασης, ο τρόπος βαθμολόγησης, η συμμετοχή της εξέτασης στον τελικό βαθμό, οι τρόποι με τους οποίους εξασφαλίζεται το αδιάβλητο και η αξιοπιστία εξέτασης και ό,τι άλλο κρίνει ο διδάσκων ότι πρέπει να αναφερθεί.
  - γ) Σε περίπτωση **γραπτής εξέτασης με εξ αποστάσεως μεθόδους**: οι οδηγίες χορήγησης των θεμάτων, ο τρόπος υποβολής των απαντήσεων, η χρονική διάρκεια της εξέτασης, ο τρόπος βαθμολόγησης, η συμμετοχή της εξέτασης στον τελικό βαθμό, οι τρόποι με τους οποίους εξασφαλίζεται το αδιάβλητο και η αξιοπιστία εξέτασης και ό,τι άλλο κρίνει ο διδάσκων ότι πρέπει να αναφερθεί. Επισυνάπτεται κατάλογος μόνο με τα ΑΕΜ των δικαιούχων να συμμετάσχουν στην εξέταση.