

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΗΥ-317: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2025

hy317-list@csd.uoc.gr

<http://www.csd.uoc.gr/~hy317>

Πρόγραμμα Μαθήματος

- Διδάσκων:** Παναγιώτης Τσακαλίδης
Καθηγητής
- Διεύθυνση:** Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης
B309, Κτίριο ΤΕΥ, Βούτες
τηλ: 2810 393.587
e-mail: tsakalid@csd.uoc.gr
www: <http://www.ics.forth.gr/~tsakalid>
- Βοηθοί:** Κώστας Μπουντρογιάννης, Ιωάννης Κονιδάκης, Κατερίνα Παπαδάκη,
Στυλιανός Ρουμπάκης, Άννα Μακρίδου, Γιώργος Σκανδάλης.
- Προαπαιτούμενα:** ΗΥ-217 Πιθανότητες
- Βιβλιογραφία:**
1. "Εισαγωγή στις πιθανότητες με στοιχεία στατιστικής," Δ. Μπερτσεκάς και Ι. Τσιτσικλής, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN 978-960-418-398-2, 2016.
 2. "Στοχαστικές διαδικασίες στην Πληροφορική," Μιχαήλ Φιλιππάκης, Εκδόσεις Τσότρας, ISBN: 978-618-5495-13-8, 2020.
 3. A. Papoulis and S. U. Pillai, «Probability, Random Variables and Stochastic Processes,» McGraw Hill, 4η έκδοση, 2002.
 4. Leon-Garcia, «Probability and Random Processes for Electrical Engineering,» Addison Wesley, 2η έκδοση, 1993.
- Ώρες Μαθημάτων:** Διαλέξεις - Δευτέρα & Τετάρτη 10:00-12:00, Αμφ. Α
Φροντιστήριο - Παρασκευή 12:00-14:00, Αμφ. Α
- Ώρες Γραφείου:** Δευτέρα & Τετάρτη 12:00-13:00 (μετά από συνεννόηση)
- Αντικείμενο Μαθήματος:** Το μάθημα επικεντρώνεται σε στοιχεία της θεωρίας καθώς και στις εφαρμογές και στην προσομοίωση των στοχαστικών διαδικασιών σε προβλήματα του Μηχανικού. Οι φοιτητές αποκτούν μία ισχυρή θεωρητική βάση στο να προσεγγίζουν θέματα σε περιοχές της Επιστήμης των Υπολογιστών όπως οι τηλεπικοινωνίες και τα δίκτυα, η ανάλυση του Internet, η ρομποτική, η βιοπληροφορική, η κωδικοποίηση και επεξεργασία ήχου, εικόνας και video κ.α. Η κατανόηση της θεωρίας επιτυγχάνεται μέσα από τον συνδυασμό θεωρητικών και βασισμένων σε υπολογιστή εργασιών.
- Βαθμολογία:** Κατά τη διάρκεια του εξαμήνου θα σας ανατεθούν 5 εργασίες που θα περιέχουν θεωρητικά προβλήματα καθώς και προγραμματιστικές ασκήσεις. Για τον προγραμματισμό, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την γλώσσα και το περιβάλλον της αρεσκείας σας (π.χ. C, MATLAB, Python κτλ). Ο τελικός βαθμός σας θα βασίζεται στα παρακάτω:
- Αναθέσεις εργασιών (10%)
 - Πρόοδος (45%) **10:00-13:00, Σάββατο 5 Απριλίου 2025**
 - Τελική Εξέταση (45%)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (Εξάμηνο 13 εβδομάδων)

Ενότητα 1: Προχωρημένες Έννοιες Πιθανοτήτων

- Ροπογεννήτριες
- Αθροίσματα τυχαίων μεταβλητών
- Πολυδιάστατη κανονική κατανομή
- Νόμοι των μεγάλων αριθμών
- Το κεντρικό οριακό θεώρημα

Ενότητα 2: Βασικές Έννοιες Τυχαίων Διαδικασιών

- Διαδικασίες διακριτού/συνεχούς χρόνου/χώρου κατάστασης
- Αφίξεις σε διακριτό χρόνο: Διαδικασία Bernoulli
- Αφίξεις σε συνεχή χρόνο: Διαδικασία Poisson
- Ανεξαρτησία και έλλειψη μνήμης

Ενότητα 3: Μαρκοβιανές Αλυσίδες

- Μαρκοβιανές αλυσίδες συνεχούς και διακριτού χρόνου
- Πίνακας μετάβασης, εξισώσεις ισορροπίας, στάσιμη κατανομή
- Γκαουσιανές διαδικασίες, Gauss - Markov, γεννήσεων - θανάτων
- Ανανεωτικές διαδικασίες
- Τυχαίος περίπατος, κίνηση Brown
- Ουρές M/M/1, M/G/1, G/G/1, προτεραιότητες
- Αναμονητικά μοντέλα τηλεπικοινωνιακών συστημάτων

Ενότητα 4: Απόκριση Γραμμικών Συστημάτων σε Στοχαστικά Σήματα

- Μοντέλα στοχαστικού σήματος
- Στασιμότητα, εργοδικότητα
- Ιδιότητες αυτοσυσχέτισης και ετεροσυσχέτισης
- Φασματική πυκνότητα ισχύος
- Διαδικασίες AR, MA, ARMA