

Πολυτεχνείο Κρήτης

Σχολή

**Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
και Μηχανικών Υπολογιστών**



**Ερευνητικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
στα αντικείμενα
του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού και Μηχανικού Υπολογιστών**

Οδηγός Σπουδών

2023 - 2024

Χανιά 2023

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	3
Διδάσκοντες.....	3
Εργαστηριακή Υποδομή.....	8
Όργανα Διοίκησης.....	11
Στρατηγικός Στόχος και Μαθησιακά Αποτελέσματα.....	11
Μεταπτυχιακοί Τίτλοι και Ειδικεύσεις.....	12
Κατηγορίες Εισακτέων.....	12
Απαιτούμενα Δικαιολογητικά.....	13
Διαδικασία Εισαγωγής - Κριτήρια Επιλογής.....	13
Προϋποθέσεις για την Απόκτηση ΔΜΣ.....	14
Θεσμός Ακαδημαϊκού Συμβούλου.....	15
Μαθήματα – Διπλωματική Εργασία.....	16
Κατηγορίες Μεταπτυχιακών Μαθημάτων.....	16
Κατάλογος Μαθημάτων.....	16
Μαθήματα ανά ειδίκευση: Αμιγώς μεταπτυχιακά μαθήματα.....	16
Μαθήματα ανά ειδίκευση: Συνδιδασκόμενα μαθήματα.....	17
Ερευνητική Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία.....	18
Ανακήρυξη Διπλωματούχων.....	18
Συνοπτική Περιγραφή Μεταπτυχιακών Μαθημάτων.....	19
Αμιγώς Μεταπτυχιακά Μαθήματα.....	19
Συνδιδασκόμενα Μαθήματα.....	28
Επικοινωνία.....	36

Εισαγωγή

Η Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ) του Πολυτεχνείου Κρήτης προσφέρει υψηλού επιπέδου εκπαίδευση μηχανικών σε θέματα σύγχρονης τεχνολογίας που εντοπίζονται στα πεδία της πληροφορικής, της ηλεκτρονικής, της αρχιτεκτονικής υπολογιστών, των τηλεπικοινωνιών, των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας, και των συστημάτων αυτόματου ελέγχου.

Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) της Σχολής ΗΜΜΥ με τίτλο “Ερευνητικό ΠΜΣ στα αντικείμενα του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού και Μηχανικού Υπολογιστών” είναι η μετεξέλιξη του ΠΜΣ της Σχολής ΗΜΜΥ, το οποίο ιδρύθηκε το 1993 και, στη συνέχεια, θα αναφέρεται ως ΠΜΣ ή ΠΜΣ ΗΜΜΥ. Μέχρι στιγμής, έχουν αποφοιτήσει περισσότεροι από 350 μεταπτυχιακοί φοιτητές.

Για την αποφοίτηση απαιτούνται

- εγγραφή, παρακολούθηση, και επιτυχής εξέταση σε μεταπτυχιακά μαθήματα που προσφέρει η Σχολή και
- ολοκλήρωση ερευνητικής μεταπτυχιακής διατριβής, υπό την επίβλεψη μέλους ΔΕΠ της Σχολής. Οι διατριβές πρέπει να περιέχουν πρωτότυπη έρευνα, δημοσιευμένη σε διεθνή περιοδικά και συνέδρια με κριτές.

Πάνω από τα μισά μέλη ΔΕΠ της Σχολής ΗΜΜΥ έχουν αποκτήσει Διδακτορικό Δίπλωμα από κορυφαία πανεπιστήμια του εξωτερικού και πολλοί έχουν ακολουθήσει σταδιοδρομία ως μέλη ΔΕΠ στο εξωτερικό πριν ενταχθούν στη Σχολή. Το υψηλό επίπεδο επιστημονικής δραστηριότητας και η ανταγωνιστική ερευνητική χρηματοδότηση της Σχολής οφείλονται στις αδιάκοπες προσπάθειες και το ταλέντο των μεταπτυχιακών φοιτητών και στη στενή συνεργασία τους με το διδακτικό προσωπικό της Σχολής. Η διεθνής αναγνώριση της Σχολής αποδεικνύεται από τις πολυάριθμες δημοσιεύσεις σε κορυφαία επιστημονικά περιοδικά και διεθνή συνέδρια, πολλά βραβεία καλύτερης εργασίας από το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (IEEE), τόσο σε δημοσιεύσεις σε περιοδικά, όσο και σε διεθνή συνέδρια, συμμετοχή του διδακτικού προσωπικού σε κορυφαίες συντακτικές επιτροπές περιοδικών και κορυφαίες επιτροπές προγραμμάτων διεθνών συνεδρίων, κλπ.

Πολλοί απόφοιτοι του ΠΜΣ ΗΜΜΥ είναι πλέον Καθηγητές σε πανεπιστήμια της Βόρειας Αμερικής και της Ευρώπης, ερευνητές σε διεθνή και Ελληνικά ερευνητικά ιδρύματα, και καταξιωμένοι επαγγελματίες σε μεγάλες εταιρείες (της Ελλάδας και του εξωτερικού) ή έχουν ιδρύσει δικές τους εταιρείες.

Ο παρών Οδηγός Σπουδών παρέχει πληροφορίες για το ΠΜΣ ΗΜΜΥ. Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα της Σχολής ΗΜΜΥ (www.ece.tuc.gr).

Διδάσκοντες

Οι διδάσκοντες στο Ερευνητικό ΠΜΣ ΗΜΜΥ είναι αποκλειστικά καθηγητές (τα μέλη του Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού - ΔΕΠ) της Σχολής ΗΜΜΥ που διεκπεραιώνουν το διδακτικό και ερευνητικό έργο της Σχολής. Ως διδακτικό έργο νοείται η αυτοτελής διδασκαλία ενός μαθήματος, οι φροντιστηριακές ή εργαστηριακές ασκήσεις κατά περίπτωση, η επίβλεψη μεταπτυχιακών εργασιών και η οργάνωση σεμιναρίων ή άλλων ανάλογων δραστηριοτήτων που αποσκοπούν στην εμπέδωση των γνώσεων των φοιτητών. Το ερευνητικό έργο περιλαμβάνει ιδίως τη βασική ή εφαρμοσμένη έρευνα, την καθοδήγηση κάθε είδους διατριβών και τη συμμετοχή σε συνέδρια και ερευνητικά σεμινάρια. Όλοι οι καθηγητές είναι κάτοχοι Διδακτορικού Διπλώματος και διακρίνονται σε τρεις βαθμίδες: Καθηγητές (πρώτης βαθμίδας), Αναπληρωτές Καθηγητές, και Επίκουροι Καθηγητές.

Οι καθηγητές της Σχολής ΗΜΜΥ ονομαστικά, μαζί με τα στοιχεία των σπουδών τους και τα ερευνητικά τους αντικείμενα, παρατίθενται παρακάτω.

Δημήτριος Αγγελάκης, Αναπληρωτής Καθηγητής

B.Sc. Πανεπιστήμιο Κρήτης, 1997. M.Sc. Πανεπιστήμιο Κρήτης, 1999. Ph.D. Imperial College London, Ηνωμένο Βασίλειο, 2002.

Κβαντική Οπτική, Κβαντικές Τεχνολογίες, Νανοφωτονική, Κβαντική Πληροφορία και Υπολογιστική, Κβαντικοί Προσομοιωτές.

Μίνως Γαροφαλάκης, Καθηγητής

B.Sc. Πανεπιστήμιο Πατρών, 1992. M.Sc. University of Wisconsin-Madison, ΗΠΑ, 1994. Ph.D. University of Wisconsin-Madison, ΗΠΑ, 1998.

Συστήματα Βάσεων Δεδομένων, Ροές Δεδομένων, Συνόψεις Δεδομένων και Προσεγγιστική Αποτίμηση Επερωτήσεων, Πιθανοτικές και Αβέβαιες Βάσεις Δεδομένων, Διαχείριση Δικτυακών Δεδομένων, Βάσεις Δεδομένων XML/Κειμένου, Εξόρυξη Γνώσης από Δεδομένα.

Νίκος Γιατράκος, Επίκουρος Καθηγητής

B.Sc. Πανεπιστήμιο Πειραιά, 2006. M.Sc. Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2008. Ph.D. Πανεπιστήμιο Πειραιά, 2012.

Τεχνολογία Λογισμικού Συστημάτων Μεγάλων Δεδομένων και Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT), Αλγόριθμοι Αναλυτικής Επεξεργασίας Δεδομένων, Προσεγγιστική Αποτίμηση Επερωτήσεων, Ροές Δεδομένων.

Κωνσταντίνος Γυφτάκης, Αναπληρωτής Καθηγητής

B.Sc. Πανεπιστήμιο Πατρών, 2010. Ph.D. Πανεπιστήμιο Πατρών, 2015.

Ηλεκτρικές Μηχανές, Διάγνωση και Πρόγνωση Σφαλμάτων Ηλεκτρικών Μηχανών, Παρακολούθηση Κατάστασης, Ηλεκτρομαγνητική Ανάλυση Ηλεκτρικών Μηχανών, Σχεδιασμός Ηλεκτρικών Μηχανών.

Αντώνιος Δεληγιαννάκης, Καθηγητής

B.Sc. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1999. M.Sc. University of Maryland, ΗΠΑ, 2001. Ph.D. University of Maryland, ΗΠΑ, 2005.

Βάσεις Δεδομένων, Αναλυτική Επεξεργασία Δεδομένων, Προσεγγιστική Αποτίμηση Επερωτήσεων, Δίκτυα Αισθητήρων, Ροές Δεδομένων.

Βασίλειος Διγαλάκης, Καθηγητής

B.Sc. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1986. M.Sc. Northeastern University, ΗΠΑ, 1988. Ph.D. Boston University, ΗΠΑ, 1992.

Αναγνώριση Φωνής και Επεξεργασία Λόγου, Ψηφιακές Τηλεπικοινωνίες.

Απόστολος Δόλλας, Καθηγητής

B.Sc. University of Illinois at Urbana Champaign, ΗΠΑ, 1982. M.Sc. University of Illinois at Urbana Champaign, ΗΠΑ, 1984. Ph.D. University of Illinois at Urbana Champaign, ΗΠΑ, 1987.

Υλικό Υπολογιστών, Αναδιατασσόμενη Λογική, Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, Ταχεία Ανάπτυξη Συστημάτων, Αρχιτεκτονικές Ειδικού Σκοπού.

Δημοσθένης Έλληνας, Καθηγητής (αφυπηρέτησε 31.08.2023)

B.Sc. Πανεπιστήμιο Πατρών, 1980. Ph.D. University of Helsinki, Φινλανδία, 1990.

Επιστήμη Κβαντικής Πληροφορίας και Κβαντικού Υπολογισμού, Ομάδες Άλγεβρες Lie, Άλγεβρες Hopf και εφαρμογές, Θεωρητική Κβαντική Οπτική, Κβαντική Πληροφορική και Βιοπληροφορική, Μεθοδολογικά και Φιλοσοφικά Ζητήματα Θεμελίων της Κβαντικής Θεωρίας.

Μιχαήλ Ζερβάκης, Καθηγητής

B.Sc. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 1983. M.Sc. University of Toronto, Καναδάς, 1985. Ph.D. University of Toronto, Καναδάς, 1990.

Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνων και Σημάτων, Βιοϊατρικές Εφαρμογές.

Σωτήριος Ιωαννίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής

B.Sc. Πανεπιστήμιο Κρήτης, 1994. M.Sc. Πανεπιστήμιο Κρήτης, 1996 και University of Rochester, 1998. Ph.D. University of Pennsylvania, 2005.

Ασφάλεια υπολογιστών, Ιδιωτικότητα, Υπολογιστικά Συστήματα, Υλικό Υπολογιστών.

Φώτιος Κανέλλος, Αναπληρωτής Καθηγητής

B.Sc. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1998. Ph.D. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2003.

Συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας, Μοντελοποίηση ηλεκτρικών δικτύων με διασπαρμένη παραγωγή, Σχεδιασμός και ανάπτυξη συστημάτων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, Μοντελοποίηση Ανεμογεννητριών, Αυτόματος έλεγχος ανεμογεννητριών, Βέλτιστη λειτουργία και μοντελοποίηση του πλήρως εξηλεκτρισμένου πλοίου, Έξυπνα δίκτυα (Smart Grids), Μικροδίκτυα (Microgrids), Βέλτιστη διαχείριση ηλεκτρικών οχημάτων, Εξελιγμένες μέθοδοι διαχείρισης ευέλικτων φορτίων.

Γεώργιος Καρυστινός, Καθηγητής

B.Sc. Πανεπιστήμιο Πατρών, 1997. Ph.D. State University of New York at Buffalo, ΗΠΑ, 2003.

Θεωρία και συστήματα τηλεπικοινωνιών, Θεωρία πληροφορίας και κωδικοποίηση, Στατιστική επεξεργασία σήματος και δεδομένων.

Ευτύχιος Κουτρούλης, Καθηγητής

B.Sc. Πολυτεχνείο Κρήτης, 1996. M.Sc. Πολυτεχνείο Κρήτης, 1999. Ph.D. Πολυτεχνείο Κρήτης, 2002.

Σχεδίαση και Υλοποίηση Μικροηλεκτρονικών Κυκλωμάτων και Συστημάτων, Ηλεκτρονικά Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Συγκομιδή Ενέργειας (Energy Harvesting), Ηλεκτρονικά Ισχύος, Ηλεκτρονικά Συστήματα Μετρήσεων.

Μιχαήλ Λαγουδάκης, Καθηγητής

B.Sc. Πανεπιστήμιο Πατρών, 1995. M.Sc. University of Louisiana, Lafayette, ΗΠΑ, 1998. Ph.D. Duke University, ΗΠΑ, 2003.

Μηχανική Μάθηση, Τεχνητή Νοημοσύνη, Λήψη Αποφάσεων υπό Αβεβαιότητα, Ρομποτική, Αυτόνομοι Πράκτορες, Πολυπρακτορικά Συστήματα.

Αθανάσιος Λιάβας, Καθηγητής

B.Sc. Πανεπιστήμιο Πατρών, 1989. Ph.D. Πανεπιστήμιο Πατρών, 1993.

Επεξεργασία Σήματος, Ψηφιακές Τηλεπικοινωνίες, Μηχανική Μάθηση, Βελτιστοποίηση, Παράλληλοι Αλγόριθμοι.

Αικατερίνη Μανιά, Καθηγήτρια

B.Sc. Πανεπιστήμιο Κρήτης, 1994. M.Sc. University of Bristol, Ηνωμένο Βασίλειο, 1996. Ph.D. University of Bristol, Ηνωμένο Βασίλειο, 2001.

Τριδιάστατα Υπολογιστικά Γραφικά, Εικονική Πραγματικότητα, Μέτρα Πιστότητας Εξομοιωτών, Επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή, Οπτική Αντίληψη.

Κωνσταντίνος Μπάλας, Καθηγητής

B.Sc. Πανεπιστήμιο Πατρών, 1988. Ph.D. Πανεπιστήμιο Πατρών, 1992.

Οπτοηλεκτρονική, Οπτοηλεκτρονικές διατάξεις, Οπτικοί Ανιχνευτές και Απεικονιστικά συστήματα, Υπερφασματική Απεικόνιση, Μη Καταστρεπτική Ανάλυση, Βιοφωτονική, Φασματοσκοπία Ιστών, Οπτική Βιοψία, Καινοτόμες Οπτικές Διαγνωστικές Τεχνολογίες, Συστήματα για τη Διάγνωση του Καρκίνου.

Νικόλαος Μπεκιάρης-Λυμπέρης, Αναπληρωτής Καθηγητής

B.Sc. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2007. M.Sc. University of California, San Diego, ΗΠΑ, 2010. Ph.D. University of California, San Diego, ΗΠΑ, 2013.

Έλεγχος συστημάτων διανεμημένων παραμέτρων, συστήματα με καθυστερήσεις, μη γραμμικός έλεγχος, προσαρμοστικός έλεγχος. Έλεγχος και εκτίμηση κυκλοφοριακής ροής, έλεγχος συνδεδεμένων και αυτοματοποιημένων οχημάτων, ανίχνευση πληρότητας σε έξυπνα κτίρια, έλεγχος καταλύτη οχημάτων, έλεγχος ταλαντώσεων στην εξόρυξη πετρελαίου, δικτυωμένα συστήματα ελέγχου.

Άγγελος Μπλέτσας, Καθηγητής

B.Sc. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 1998. M.Sc. Massachusetts Institute of Technology, ΗΠΑ, 2001. Ph.D. Massachusetts Institute of Technology, ΗΠΑ, 2005.

Σχεδίαση και Υλοποίηση Ασυρμάτων Δικτύων Αναμετάδοσης, Σχεδίαση και Υλοποίηση Πομποδεκτών Ελεγχόμενων από Λογισμικό (SDR), Δίκτυα Αισθητήρων Οπισθοσκέδασης και RFID, Μετρολογία Χρόνου και Συχνότητας, Βιβλιομετρία.

Ματτίας Μπούχερ, Καθηγητής

B.Sc. Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne, Ελβετία, 1993. Ph.D. Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne, Ελβετία, 1999.

Μέθοδοι Σχεδίασης Αναλογικών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων, Φυσική Ημιαγώγιμων Διατάξεων και Τεχνολογία CMOS, Ανάλυση, Χαρακτηρισμός και Μοντελοποίηση Ενεργητικών και Παθητικών Στοιχείων για Υψηλές Συχνότητες, Ανάπτυξη Εργαλείων Σχεδίασης με Υπολογιστές.

Μιχαήλ Πατεράκης, Καθηγητής

B.Sc. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1984. M.Sc. University of Connecticut, ΗΠΑ, 1986. Ph.D. University of Virginia, ΗΠΑ, 1988.

Δίκτυα Επικοινωνιών, Πρωτόκολλα Δικτύων Επικοινωνιών, Στοχαστική Μοντελοποίηση και Ανάλυση Απόδοσης Πρωτοκόλλων Δικτύων Επικοινωνιών και Συστημάτων Πληροφορίας, Ευρυζωνικά Ενσύρματα και Ασύρματα Δίκτυα Επικοινωνιών Ενοποιημένων Υπηρεσιών.

Ευριπίδης Πετράκης, Καθηγητής

B.Sc. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1984. Ph.D. Πανεπιστήμιο Κρήτης, 1993.

Πληροφοριακά Συστήματα, Συστήματα Πολυμέσων, Ιατρικά Πληροφοριακά Συστήματα, Σημασιολογικός Ιστός, Εφαρμογές Μηχανικής Όρασης.

Μίνως Πετράκης, Αναπληρωτής Καθηγητής

B.Sc. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1980. M.Sc. University of Illinois at Urbana Champaign, ΗΠΑ, 1982. Ph.D. University of Illinois at Urbana Champaign, ΗΠΑ, 1987.

Συναρτησιακή Ανάλυση, Θεωρία Χώρων Banach, Τελεστές στον L_1 , Martingales σε Χώρους Banach, Non-Dentable Υποσύνολα Χώρων Banach, Διανυσματικά Μέτρα.

Βασίλειος Σαμολαδάς, Αναπληρωτής Καθηγητής

B.Sc. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 1992. M.Sc. University of Texas at Austin, ΗΠΑ, 1995. Ph.D. University of Texas at Austin, ΗΠΑ, 2001.

Υπολογιστική Γεωμετρία, Αλγοριθμική Πολυπλοκότητα σε Πολυδιάστατα Προβλήματα, Πολυπλοκότητα Βάσεων Δεδομένων, Κατανεμημένα Πληροφοριακά Συστήματα, Παράλληλος Προγραμματισμός.

Θρασύβουλος Σπυρόπουλος, Καθηγητής

B.Sc. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2000. Ph.D. University of Southern California, ΗΠΑ, 2006.

Δίκτυα επικοινωνιών και υπολογιστών, Μοντελοποίηση στοχαστικών συστημάτων και συστημάτων αναμονής, Θεωρία συνεχούς, διακριτής, και κατανεμημένης βελτιστοποίησης, Κοινωνικά δίκτυα, Αλγόριθμοι συστάσεων, Τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθησης με εφαρμογή σε δικτυακά προβλήματα.

Γεώργιος Σταυρακάκης, Καθηγητής

B.Sc. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1980. M.Sc. Institut National des Sciences Appliquees, Toulouse, Γαλλία, 1981. Ph.D. Universite Paul Sabatier (Toulouse III), Γαλλία, 1984.

Μοντελοποίηση και Ηλεκτρονικός Έλεγχος Συστημάτων Παραγωγής, Ενεργειακών Συστημάτων και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Ανάλυση Αξιοπιστίας και Αυτόματη Διάγνωση Βλαβών Συστημάτων, Εφαρμογές Ηλεκτρονικής και Πληροφορικής στη Βιομηχανία.

Γεώργιος Χαλκιαδάκης, Καθηγητής

B.Sc. Πανεπιστήμιο Κρήτης, 1997. M.Sc. Πανεπιστήμιο Κρήτης, 1999. Ph.D. University of Toronto, Καναδάς, 2007.

Λήψη Αποφάσεων υπό Αβεβαιότητα, Πολυπρακτορικά Συστήματα, Μάθηση σε Περιβάλλοντα Πολλών Πρακτόρων, Θεωρία Παιγνίων, Τεχνολογίες Πρακτόρων για το Έξυπνο Δίκτυο Ηλεκτροδότησης.

Διονύσιος Χριστόπουλος, Καθηγητής

B.Sc. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1985, Ph.D. Princeton University, 1991.

Εφαρμογές Χρονοσειρών και Τυχαίων Πεδίων σε Χωρικά Κατανεμημένα Συστήματα, Γεωστατιστική Ανάλυση Περιβαλλοντικών Συστημάτων και Ενεργειακών Πόρων, Εφαρμογές Στατιστικής Φυσικής στην Ανάλυση Χωροχρονικών Δεδομένων και στην Νευροεπιστήμη, Μέθοδοι Στατιστικής Μάθησης.

Εργαστηριακή Υποδομή

Για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του ερευνητικού έργου που επιτελείται στη Σχολή ΗΜΜΥ λειτουργούν σήμερα ένδεκα (11) εργαστήρια.

Εργαστήριο Αυτοματισμού [www.systems.tuc.gr]

Διευθυντής: Καθηγητής Μ. Ζερβάκης

Το εργαστήριο εξυπηρετεί τις εκπαιδευτικές και ερευνητικές ανάγκες στο γνωστικό αντικείμενο της Θεωρίας Συστημάτων και του Αυτόματου Ελέγχου.

Ερευνητικές περιοχές: Θεωρία Αυτόματου ελέγχου. Ευφυής Έλεγχος. Βιομηχανικοί Ελεγκτές. Νευρωνικά Δίκτυα. Αναγνώριση και Αυτόματη Αποκατάσταση Βλαβών. Διαγνωστικά Συστήματα στην Ιατρική. Βιοϊατρικά Συστήματα. Ρομποτική. Εφαρμογές Ρομποτικής στην Ιατρική. Έλεγχος Βιομηχανικών Διεργασιών. Χρονοπρογραμματισμός Συστημάτων Παραγωγής.

Εργαστήριο Διανεμημένων Πληροφορικών Συστημάτων και Εφαρμογών [www.music.tuc.gr]

Διευθυντής: Καθηγητής Α. Δεληγιαννάκης

Το εργαστήριο ιδρύθηκε το 1990. Είναι ένα κέντρο έρευνας και ανάπτυξης στις περιοχές των διανεμημένων πληροφορικών συστημάτων, των πολυμέσων, της γραφικής, της αλληλεπίδρασης ανθρώπων και υπολογιστών, και της συστηματικής ανάπτυξης μεγάλων εφαρμογών πληροφορικών συστημάτων και εφαρμογών επιχειρήσεων στο Διαδίκτυο.

Ερευνητικές περιοχές: Συστήματα ανάκτησης πληροφοριών. Μηχανές ανεύρεσης στο Διαδίκτυο και τεχνολογίες πρακτόρων. Ψηφιακές βιβλιοθήκες. Επικοινωνιακά συστήματα πολυμέσων. Κατανεμημένα περιβάλλοντα συνεργασίας και διαχείρισης ροής εργασιών. Αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή. Εφαρμογές στον τουρισμό και στον πολιτισμό, στο ηλεκτρονικό εμπόριο, στην Τηλεκπαίδευση. Αυτοματισμός γραφείου, αυτοματισμός εταιρειών. Διανεμημένα πληροφοριακά συστήματα πολυμέσων. Ανάπτυξη εφαρμογών και υπηρεσιών στο Διαδίκτυο. Κοινωνία πληροφοριών. Βάσεις δεδομένων. Τρισδιάστατα υπολογιστικά γραφικά, τεχνολογίες προσομοιώσεων, οπτικοποίηση, ιατρικές εφαρμογές.

Εργαστήριο Ηλεκτρονικής [www.electronics.tuc.gr]

Διευθυντής: Καθηγητής Κ. Μπάλας

Οι δραστηριότητές του εργαστηρίου περιλαμβάνουν έρευνα, ανάπτυξη, εκπαίδευση και μεταφορά τεχνολογίας στα πεδία της οπτοηλεκτρονικής και μικρο/νανο-ηλεκτρονικής. Το Εργαστήριο Ηλεκτρονικής είναι εξοπλισμένο με εργαλεία για σχεδίαση, προσομοίωση, διάταξη, ανάπτυξη πρωτοτύπων, χαρακτηρισμό και έλεγχο οπτοηλεκτρονικών και μικροηλεκτρονικών συστημάτων και διατάξεων.

Ερευνητικές περιοχές: Ανάπτυξη συστημάτων και ανάλυση δεδομένων Υπερ-Φασματικής απεικόνισης. Οπτική μοριακή απεικόνιση. Βιοφωτονικά ιατρικά διαγνωστικά όργανα. Μικροηλεκτρονική υψηλών συχνοτήτων. Σχεδίαση και μοντελοποίηση CMOS διατάξεων και κυκλωμάτων. Μελέτη, σχεδιασμός και αξιολόγηση κυκλωμάτων πολύ υψηλής κλίμακας ολοκλήρωσης (VLSI). Οπτοηλεκτρονικές διατάξεις και εφαρμογές τους. Ανάπτυξη συστημάτων βέλτιστης διαχείρισης ενέργειας μπαταριών, μετατροπής τάσης και αδιάλειπτης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (UPS).

Εργαστήριο Κυκλωμάτων, Αισθητήρων και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας [www.elci.tuc.gr]

Διευθυντής: Καθηγητής Ε. Κουτρούλης

Το εργαστήριο δραστηριοποιείται στον χώρο των ηλεκτρικών κυκλωμάτων και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ο ερευνητικός εξοπλισμός του περιλαμβάνει παλμογράφους, γεννήτριες και πολύμετρα μεγάλης ακριβείας, αναλυτή ποιότητας ηλεκτρικής ενέργειας, μετρητές διαφόρων μεγεθών και αναπτυξιακά συστήματα μικροεπεξεργαστών, DSPs και FPGAs, καθώς και ανεμογεννήτρια, φωτοβολταϊκή διάταξη και μετεωρολογικό σταθμό μέτρησης των σχετικών μεγεθών με σύστημα αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων.

Ερευνητικές περιοχές: Αισθητήρες και διατάξεις μετρήσεων. Ανάπτυξη τοπικών δικτύων διασύνδεσης αισθητήρων, ενεργοποιητών και υπολογιστών. Ανάπτυξη ηλεκτρονικών διατάξεων ελέγχου βασισμένες σε ασαφή λογική και νευρωνικά δίκτυα. Συστήματα αποφάσεων για βιομηχανικές εφαρμογές. Αιολικά συστήματα. Εφαρμογές φωτοβολταϊκών διατάξεων. Διαχείριση και λειτουργία ηλεκτρικών σταθμών παραγωγής. Διαχείριση και βελτιστοποίηση σε συστήματα με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Έξυπνα συστήματα διαχείρισης ενέργειας σε κτίρια. Εφαρμογές με έξυπνες κάρτες σε θέματα υγείας, ασφάλειας, χρέωσης, πρόσβασης, εξοικονόμησης ενέργειας. Βιοϊατρικές και εμβιομηχανικές διατάξεις. Ανάπτυξη ελεγχόμενων μεταλλακτών και μετατροπών ηλεκτρικής ισχύος.

Εργαστήριο Μικροεπεξεργαστών και Υλικού [www.mhl.tuc.gr]

Διευθυντής: Αναπληρωτής Καθηγητής Σ. Ιωαννίδης

Το εργαστήριο ιδρύθηκε το 1990. Οι δραστηριότητές του στρέφονται γύρω από θέματα αρχιτεκτονικής και υλικού υπολογιστών και ενσωματωμένων συστημάτων. Το εργαστήριο είναι πλήρως εξοπλισμένο με εργαστηριακά όργανα (παλμογράφους, λογικούς αναλυτές, κ.α.) και δεκάδες συστήματα ανάπτυξης ψηφιακών κυκλωμάτων ή/και ενσωματωμένων διατάξεων βασισμένα σε αναδιατασσόμενη λογική, καθώς και τέσσερα από τα μεγαλύτερα υπερυπολογιστικά συστήματα που είναι διαθέσιμα παγκοσμίως και βασίζονται σε συνδυασμό πολυπύρηνων επεξεργαστών και κυκλωμάτων αναδιατασσόμενης λογικής (FPGA). Το εργαστήριο είναι μέλος της ακαδημαϊκής και ερευνητικής κοινοπραξίας EUROPRACTICE.

Ερευνητικές περιοχές: Αρχιτεκτονική και υλικό υπολογιστικών συστημάτων. Αναδιατασσόμενα και ενσωματωμένα συστήματα. Σχεδίαση και υλοποίηση αποδοτικών συστημάτων (υψηλών επιδόσεων, χαμηλού κόστους, χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, κ.α.). Επιτάχυνση εφαρμογών με εξειδικευμένες αρχιτεκτονικές. Ανάπτυξη εργαλείων σχεδίασης ψηφιακών συστημάτων με υπολογιστή (CAD). Σχεδίαση και προγραμματισμός παράλληλων συστημάτων.

Εργαστήριο Πληροφορίας και Δικτύων [www.infonet.tuc.gr]

Διευθυντής: Καθηγητής Μ. Πατεράκης

Το εργαστήριο δραστηριοποιείται στους χώρους των Δικτύων Επικοινωνιών και της Θεωρίας Πληροφοριών και Κωδίκων με εφαρμογές σε Δίκτυα Επικοινωνιών.

Ερευνητικές περιοχές: Σχεδιασμός, μοντελοποίηση και ανάλυση απόδοσης δικτύων επικοινωνίας υπολογιστών. Ασύρματα κινητά δίκτυα ενοποιημένων υπηρεσιών. Τηλεπικοινωνιακά δίκτυα πολλαπλής πρόσβασης. Ευρυζωνικά δίκτυα υψηλής ταχύτητας, τοπικής και μητροπολιτικής εμβέλειας. Κεντροποιημένα και κατανεμημένα συστήματα διανομής πληροφορίας πολυμέσων. Μέθοδοι χρονοπρογραμματισμού για εξυπηρετητές πολυμέσων και για μετάδοση πληροφορίας δεδομένων σε ασύρματα δίκτυα. Αναγνώριση φωνής. Κωδικοποίηση φωνής. Ακουστική και γλωσσική μοντελοποίηση. Εύρωστη αναγνώριση φωνής και προσαρμογή. Τηλεφωνικές και διαδικτυακές εφαρμογές της αναγνώρισης φωνής.

Εργαστήριο Προγραμματισμού και Τεχνολογίας Ευφυών Συστημάτων [www.intelligence.tuc.gr]

Διευθυντής: Καθηγητής Ε. Πετράκης

Το εργαστήριο ιδρύθηκε το 2001. Οι τρέχουσες ερευνητικές δραστηριότητες καλύπτουν διάφορα θέματα Τεχνητής Νοημοσύνης, Ευφών Πρακτόρων, Βιοπληροφορικής, Ανάκτησης Πληροφορίας, Μηχανικής Μάθησης, Πολυπρακτορικών Συστημάτων, και Ρομποτικής. Ο εξοπλισμός του εργαστηρίου περιλαμβάνει τετράποδα ρομπότ Sony Aibo και δίποδα ανθρωποειδή ρομπότ Aldebaran Nao που συνιστούν την ομάδα ρομποτικού ποδοσφαίρου «Κουρήτες».

Ερευνητικές περιοχές: Τεχνητή Νοημοσύνη. Αναπαράσταση Γνώσης. Προβλήματα Ικανοποίησης Περιορισμών. Λογικός Προγραμματισμός και Προγραμματισμός με Περιορισμούς. Διαχείριση Πολυμέσων. Πληροφοριακά Συστήματα στο Διαδίκτυο. Ανάκτηση Πληροφορίας. Ηλεκτρονικό Εμπόριο. Σημασιολογικό Διαδίκτυο. Αυτόνομοι Πράκτορες. Πολυπρακτορικά Συστήματα. Θεωρία Παιγνίων. Μηχανική Μάθηση. Ρομποτική. Βιοπληροφορική. Μηχανική Όραση. Αναγνώριση Προτύπων. Κατανόηση Εικόνας.

Εργαστήριο Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας

Διευθυντής: Αναπληρωτής Καθηγητής Φ. Κανέλλος

Το εργαστήριο δραστηριοποιείται στην περιοχή της υψηλής ισχύος και συγκεκριμένα στα πεδία των ηλεκτρικών μηχανικών και της παραγωγής-μεταφοράς-διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

Ερευνητικές περιοχές: Μελέτη της λειτουργίας ηλεκτρικών κινητήρων και γεννητριών, με χρήση πειραματικών διατάξεων και λογισμικού. Μετρήσεις και δοκιμές. Πειραματική μελέτη των χαρακτηριστικών των μετασχηματιστών ισχύος. Μετρήσεις και δοκιμές. Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας. Εμβάθυνση στις σύγχρονες μεθόδους συμβατικής και εναλλακτικής παραγωγής με τη βοήθεια των σχετικών πειραματικών διατάξεων με μετρήσεις και δοκιμές. Μελέτη συστημάτων μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση πειραματικών μοντέλων, προσομοίωση και μοντελοποίηση με λογισμικό, διεξαγωγή μετρήσεων, βέλτιστη λειτουργία, έλεγχος σε πραγματικό χρόνο. Όργανα μέτρησης ισχύος, ενέργειας, συντελεστή ισχύος, ποιότητας ηλεκτρικής ενέργειας και διασύνδεσή τους με υπολογιστή.

Εργαστήριο Τεχνολογίας Συστημάτων Λογισμικού και Δικτυακών Εφαρμογών [www.softnet.tuc.gr]

Διευθυντής: Καθηγητής Μ. Γαροφαλάκης

Το εργαστήριο είναι ένα κέντρο έρευνας και διδασκαλίας τεχνολογιών συστημάτων λογισμικού και δικτυακών εφαρμογών. Οι ερευνητικές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες του εργαστηρίου περιλαμβάνουν λειτουργικά και κατανεμημένα συστήματα, συστήματα δικτύων αισθητήρων, συνεχείς ροές δεδομένων, μεγάλες και κατανεμημένες βάσεις δεδομένων και θέματα αλγορίθμων και πολυπλοκότητας.

Ερευνητικές περιοχές: Συλλογή και Διανομή Περιεχομένου στο Διαδίκτυο. Διάχυση ροών video στο Διαδίκτυο. Συνεργαζόμενες Κρυφές Μνήμες. Αρχιτεκτονικές peer-to-peer για μεγάλης κλίμακας αποθήκευση και διανομή περιεχομένου. Έξυπνα συστήματα αποθήκευσης πληροφορίας. Μοντελοποίηση απόδοσης συσκευών. Αποταμίευση και προανάκτηση σε ιεραρχικούς διακομιστές. Χρονοπρογραμματισμός αιτήσεων πρόσβασης. Κατανεμημένα συστήματα διαχείρισης πληροφορίας (αποταμίευση, προανάκτηση, διαχείριση αντιγράφων, ανεκτικότητα σε λάθη, ανάνηψη, κλπ.). Συστήματα διαχείρισης αρχείων. Συστήματα βάσεων δεδομένων. Ανάπτυξη εφαρμογών για ηλεκτρονικό εμπόριο.

Εργαστήριο Τηλεπικοινωνιών [www.telecomlab.tuc.gr]

Διευθυντής: Καθηγητής Α. Λιάβας

Το εργαστήριο δραστηριοποιείται στον χώρο των Τηλεπικοινωνιών.

Ερευνητικές περιοχές: Επεξεργασία σήματος με χρήση τεχνικών κυρτής βελτιστοποίησης. Θεωρία Βελτιστοποίησης. Παράλληλοι αριθμητικοί αλγόριθμοι. Ανάκτηση παραμέτρων πολυδιάστατων αρμονικών, εύρεση κατεύθυνσης και μορφοποίηση λοβού σε συστήματα πολλαπλών κεραιών εκπομπής-λήψης.

Εκτίμηση θέσης κόμβων σε δίκτυα αισθητήρων. Πρωτόκολλα προσπέλασης μέσου, αλληλεπίδραση ουρών αναμονής και ευστάθεια. Θεωρία μοναδικής σύνθεσης. Σχεδίαση πομποδεκτών, αποκωδικοποίηση, μοντελοποίηση και χαρακτηρισμός δια-παρεμβολής σε συστήματα πολλαπλών γραμμών ψηφιακού συνδρομητικού βρόχου. Χωρητικότητα καναλιού. Σχεδιασμός κωδίκων DS-CDMA με παράλληλη ανάπτυξη και χρήση φραγμάτων τύπου Welch. Σχεδιασμός δεκτών DS-CDMA. Εκτίμηση και ισοστάθμιση καναλιού. Ανάπτυξη και υλοποίηση αλγορίθμων βελτιστοποίησης σε παράλληλες αρχιτεκτονικές.

Εργαστήριο Ψηφιακής Επεξεργασίας Σήματος και Εικόνας [www.display.tuc.gr]

Διευθυντής: Καθηγητής Μ. Ζερβάκης

Το εργαστήριο δραστηριοποιείται σε εφαρμογές που άπτονται της λήψης και αναγνώρισης σήματος, καθώς και της διάγνωσης λειτουργικών προβλημάτων που αποτυπώνονται στα σήματα αυτά, με εφαρμογές στις Τηλεπικοινωνίες, Βιομηχανία, και Βιοϊατρική.

Ερευνητικές περιοχές: Επεξεργασία βιοϊατρικών σημάτων και εικόνων. Μηχανική όραση και μη-επεμβατικοί μέθοδοι διάγνωσης βλαβών. Μέθοδοι αναζήτησης σε βάσεις εικόνων και video. Επεξεργασία, ανάλυση και συμπίεση video. Μη-γραμμική μοντελοποίηση συστημάτων με μεθόδους τεχνητής νοημοσύνης. Νευρωνικά δίκτυα και συστήματα ασαφούς λογικής. Επεξεργασία χρονοσειρών.

Όργανα Διοίκησης

Αρμόδια όργανα για τη διοίκηση του Ερευνητικού ΠΜΣ ΗΜΜΥ είναι τα ακόλουθα:

1. η Συνέλευση της Σχολής,
2. η Συντονιστική Επιτροπή (ΣΕ) του ΠΜΣ,
3. ο Διευθυντής του ΠΜΣ.

Η λειτουργία του ΠΜΣ παρακολουθείται και συντονίζεται από τη ΣΕ. Η οργάνωση, η διοίκηση, και η διαχείριση του ΠΜΣ γίνεται από τη Συνέλευση. Η Συνέλευση ορίζει τα μέλη της ΣΕ, κατανέμει το διδακτικό έργο μεταξύ των διδασκόντων του ΠΜΣ, συγκροτεί εξεταστικές επιτροπές για την εξέταση των διπλωματικών εργασιών των μεταπτυχιακών φοιτητών και ορίζει τον επιβλέποντα ανά εργασία, και διαπιστώνει την επιτυχή ολοκλήρωση της φοίτησης προκειμένου να απονεμηθεί το Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ).

Ο Διευθυντής του ΠΜΣ είναι Καθηγητής ή Αναπληρωτής Καθηγητής, ορίζεται με απόφαση της Συνέλευσης για διετή θητεία, και προεδρεύει της ΣΕ της οποίας είναι μέλος. Ο Διευθυντής εισηγείται προς τη Συνέλευση της Σχολής τα θέματα που αφορούν στην οργάνωση και λειτουργία του ΠΜΣ, εισηγείται προς τη ΣΕ θέματα σχετικά με την αποτελεσματική λειτουργία του ΠΜΣ, παρακολουθεί την υλοποίηση των αποφάσεων της ΣΕ και της Συνέλευσης, και παρακολουθεί την υλοποίηση του Κανονισμού προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Στρατηγικός Στόχος και Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στρατηγικός στόχος του Ερευνητικού ΠΜΣ της Σχολής ΗΜΜΥ είναι η διεξαγωγή, διατήρηση, και συνεχής βελτίωση της έρευνας που εκπονείται από τα μέλη της Σχολής στις εξής γνωστικές περιοχές.

- Ενεργειακά Συστήματα
- Ηλεκτρονική και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών
- Μαθηματικά

- Πληροφορική
- Συστήματα
- Τηλεπικοινωνίες
- Φυσική

Τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα του Ερευνητικού ΠΜΣ της Σχολής ΗΜΜΥ έχουν ως εξής:

- εμβάθυνση σε γνωστικά αντικείμενα, τα οποία είναι εξαιρετικά σημαντικά διεθνώς σε ακαδημαϊκό και τεχνολογικό επίπεδο,
- δημιουργία ισχυρού θεωρητικού υποβάθρου στην περιοχή του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού και Μηχανικού Υπολογιστών, μέσω της διδασκαλίας προχωρημένων μεταπτυχιακών μαθημάτων,
- επαφή με ερευνητικά προβλήματα και τεχνολογίες αιχμής, μέσω της στοχευμένης μελέτης ερευνητικών εργασιών,
- απόκτηση δεξιοτήτων για τη διεξαγωγή έρευνας υψηλού επιπέδου και δημοσίευση των αποτελεσμάτων σε κορυφαία επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια, μέσω της συμμετοχής σε ανταγωνιστικά ερευνητικά προγράμματα,
- καλλιέργεια ικανοτήτων που επιτρέπουν τη συμμετοχή σε πολύπλοκα περιβάλλοντα εργασίας και τη διαχείρισή τους, καθώς και την ανάληψη ευθυνών ενώπιον ομάδων εργασίας, μέσω της συμμετοχής στην εκπαιδευτική διαδικασία και σε ερευνητικές ομάδες.

Τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθημάτων του ΠΜΣ περιγράφονται αναλυτικά στα αντίστοιχα Περιγράμματα Μαθημάτων.

Μεταπτυχιακοί Τίτλοι και Ειδικεύσεις

Το ΠΜΣ ΗΜΜΥ απονέμει Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ) (Master of Science - MSc) σε μία από τις παρακάτω ειδικεύσεις (αναγραφόμενη στο δίπλωμα):

- **Ειδικεύση Α:** Τηλεπικοινωνίες, Επεξεργασία Σήματος και Αυτόματος Έλεγχος (Telecommunications, Signal Processing and Automatic Control)
- **Ειδικεύση Β:** Επιστήμη και Μηχανική των Υπολογιστών (Computer Science and Engineering)
- **Ειδικεύση Γ:** Ηλεκτρονική, Ενέργεια και Κβαντικά Συστήματα (Electronics, Energy and Quantum Systems)

Τα απονεμόμενα ΔΜΣ έχουν τίτλους:

- ΔΜΣ σε Τηλεπικοινωνίες, Επεξεργασία Σήματος και Αυτόματο Έλεγχο (MSc in Telecommunications, Signal Processing and Automatic Control).
- ΔΜΣ σε Επιστήμη και Μηχανική των Υπολογιστών (MSc in Computer Science and Engineering).
- ΔΜΣ σε Ηλεκτρονική, Ενέργεια και Κβαντικά Συστήματα (MSc in Electronics, Energy and Quantum Systems).

Κατηγορίες Εισακτέων

Στο ΠΜΣ ΗΜΜΥ γίνονται δεκτοί διπλωματούχοι/πτυχιούχοι των Τμημάτων/Σχολών Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Επιστήμης Υπολογιστών, Πληροφορικής Φυσικής, Μαθηματικών και άλλων Τμημάτων Πανεπιστημίων της ημεδαπής και αναγνωρισμένων ομοταγών ιδρυμάτων της αλλοδαπής, πτυχιούχοι ΑΣΕΙ, καθώς και πτυχιούχοι Τμημάτων ΤΕΙ.

Απαιτούμενα Δικαιολογητικά

Απαιτούμενα δικαιολογητικά για υποβολή αίτησης εισαγωγής στο ΠΜΣ ΗΜΜΥ είναι τα εξής:

1. Αντίγραφο πτυχίου ή διπλώματος. Εάν ο υποψήφιος δεν έχει το πτυχίο ή το δίπλωμά του τη στιγμή της αίτησης, αλλά αναμένει να το αποκτήσει σύντομα μετά την υποβολή της αίτησης, μπορεί να υποβάλει αίτηση και να αναφέρει την αναμενόμενη ημερομηνία αποφοίτησής του στην αίτησή του. Σε αυτήν την περίπτωση, μπορεί να γίνεται δεκτός, υπό όρους, εν αναμονή της υποβολής αντιγράφου του πτυχίου ή του διπλώματός του.
2. Αντίγραφα τυχόν αναγνωρισμένων μεταπτυχιακών τίτλων σπουδών.
3. Πιστοποιητικό αναλυτικής βαθμολογίας προπτυχιακών σπουδών (και μεταπτυχιακών σπουδών, αν έχουν προηγηθεί της αίτησης).
4. Αντίγραφο πιστοποιητικού καλής ή άριστης γνώσης της αγγλικής γλώσσας.
5. Βιογραφικό σημείωμα.
6. Περίληψη της διπλωματικής/πτυχιακής εργασίας (εφόσον έχει εκπονηθεί διπλωματική ή πτυχιακή εργασία), σύντομη έκθεση επιστημονικών και επαγγελματικών ενδιαφερόντων, και αναφορά των λόγων για τους οποίους ο υποψήφιος ενδιαφέρεται για μεταπτυχιακές σπουδές.
7. Αντίγραφα τυχόν επιστημονικών δημοσιευμάτων και διακρίσεων.
8. Τρεις (3) συστατικές επιστολές, από τις οποίες τουλάχιστον οι δύο (2) πρέπει να είναι από το οικείο Τμήμα αποφοίτησης.

Διαδικασία Εισαγωγής - Κριτήρια Επιλογής

Η διαδικασία εισαγωγής ενεργοποιείται τρεις φορές κάθε χρόνο, δύο φορές πριν από την έναρξη των ακαδημαϊκών εξαμήνων και μία φορά στα μέσα του καλοκαιριού. Η πρόσκληση υποβολής αιτήσεων και η αντίστοιχη προθεσμία ανακοινώνονται στην ιστοσελίδα της Σχολής.

Η αίτηση και όλα τα δικαιολογητικά υποβάλλονται ηλεκτρονικά στη σχετική πλατφόρμα [<https://e-graduate.tuc.gr>] του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Η ΣΕ του ΠΜΣ ΗΜΜΥ εξετάζει τις αιτήσεις για εισαγωγή στο ΠΜΣ και εισηγείται σχετικά στη Συνέλευση, η οποία έχει την ευθύνη της απόφασης. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η ακόλουθη:

- 1 Όσες αιτήσεις δεν αναφέρουν επιβλέποντα, διανέμονται σε όλους τους καθηγητές με στόχο να εντοπισθεί ενδιαφερόμενος Επιβλέπων Καθηγητής.
- 2 Οι αιτήσεις που έχουν ενδιαφερόμενο Επιβλέποντα Καθηγητή (και μόνο αυτές) προωθούνται στην ΣΕ. Οι αιτήσεις για τις οποίες δεν έχει υπάρξει ενδιαφέρον από καθηγητή του Τμήματος αρχειοθετούνται και ο αιτών ενημερώνεται με επιστολή από τη Γραμματεία.
- 3 Η ΣΕ εξετάζει τον πλήρη φάκελο κάθε υποψηφίου και δύναται να ζητήσει τυχόν απαιτούμενα δικαιολογητικά που δεν έχουν υποβληθεί, συμπληρωματικά στοιχεία, καθώς και να καλέσει τον υποψήφιο σε συνέντευξη.
- 4 Η ΣΕ εισηγείται στη Συνέλευση για την αποδοχή ή μη του υποψηφίου. Για αποφοίτους ΑΕΙ εκτός πενταετούς φοίτησης, και ανάλογα με το επιστημονικό τους υπόβαθρο, η Συνέλευση δύναται να αποφασίσει την επιπλέον επιτυχή παρακολούθηση προπτυχιακών μαθημάτων της Σχολής ΗΜΜΥ, μέχρι του συνόλου των τριάντα (30) Πιστωτικών Μονάδων (ECTS), μετά από εισήγηση της ΣΕ.
- 5 Ο Επιβλέπων Καθηγητής συμμετέχει στη συνεδρίαση της ΣΕ και εισηγείται σχετικά. Σε περίπτωση κωλύματος, καταθέτει γραπτή εισήγηση.

Τα κριτήρια επιλογής τα οποία συνεκτιμώνται έχουν ως εξής:

1. Βαθμός Διπλώματος ή Πτυχίου.
2. Αναλυτική βαθμολογία σε μαθήματα σχετικά με τη γνωστική περιοχή, στην οποία θα εκπονηθεί η μεταπτυχιακή εργασία.
3. Συστατικές επιστολές.
4. Καλή γνώση ξένων γλωσσών και ιδιαίτερα της Αγγλικής.
5. Θέμα και ποιότητα της διπλωματικής (πτυχιακής) εργασίας.
6. Άλλες εργασίες του υποψηφίου στο προπτυχιακό επίπεδο.
7. Τυχόν ερευνητική και επαγγελματική δραστηριότητα.
8. Επιτυχία στην προσωπική συνέντευξη και εξέταση.

Κατά την ημερομηνία της έγγραφης αποδοχής των υποψηφίων για μεταπτυχιακές σπουδές, οι υποψήφιοι δεν είναι απαραίτητο να έχουν ήδη αποφοιτήσει από τις προπτυχιακές τους σπουδές, πρέπει όμως να πλησιάζουν στην επιτυχή αποπεράτωσή τους.

Οι υποψήφιοι εγγράφονται στο ΠΜΣ ΗΜΜΥ εντός δέκα (10) εργάσιμων ημερών από

- την ημερομηνία λήψης της θετικής απόφασης για εισαγωγή στο ΠΜΣ από τη Συνέλευση, εάν έχουν αποφοιτήσει από τις προπτυχιακές σπουδές τους την ημέρα λήψης της απόφασης αποδοχής τους, ή
- την ημερομηνία αποφοίτησης από τις προπτυχιακές σπουδές τους, η οποία πρέπει να πραγματοποιείται σε διάστημα το πολύ τριών (3) μηνών από την ημέρα λήψης της απόφασης αποδοχής από τη Συνέλευση.

Με την εγγραφή του στο ΠΜΣ ΗΜΜΥ, ο φοιτητής αποκτά την ιδιότητα του μεταπτυχιακού φοιτητή, η οποία χάνεται όταν ισχύει τουλάχιστον ένα από τα κάτωθι:

- έχει ολοκληρωθεί ο μέγιστος χρόνος διάρκειας από την ημερομηνία εγγραφής του φοιτητή στο ΠΜΣ,
- ο φοιτητής έχει αποφοιτήσει επιτυχώς από το ΠΜΣ,
- ο φοιτητής έχει διαγραφεί από το ΠΜΣ λόγω ανεπαρκούς προόδου, η οποία καθορίζεται βάσει της βαθμολογίας των μαθημάτων που παρακολουθεί, του ερευνητικού έργου του, και του επικουρικού έργου του.

Πρώτο ακαδημαϊκό εξάμηνο του μεταπτυχιακού φοιτητή θεωρείται το τρέχον εξάμηνο την ημέρα της εγγραφής του στο ΠΜΣ, αν αυτή πραγματοποιηθεί μέσα στις πρώτες τρεις (3) εβδομάδες από την έναρξη των μαθημάτων του τρέχοντος εξαμήνου. Διαφορετικά, πρώτο ακαδημαϊκό εξάμηνο του μεταπτυχιακού φοιτητή θεωρείται το αμέσως επόμενο ακαδημαϊκό εξάμηνο.

Προϋποθέσεις για την Απόκτηση ΔΜΣ

Η ελάχιστη χρονική διάρκεια φοίτησης για την απονομή του ΔΜΣ ορίζεται σε τρία (3) ακαδημαϊκά εξάμηνα και η μέγιστη σε πέντε (5) ακαδημαϊκά εξάμηνα. Για το πρόγραμμα μερικής φοίτησης η ελάχιστη διάρκεια ορίζεται σε πέντε (5) ακαδημαϊκά εξάμηνα και η μέγιστη σε δέκα (10) ακαδημαϊκά εξάμηνα.

Για να αποφοιτήσουν, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές πρέπει να συγκεντρώσουν 90 πιστωτικές μονάδες, ως εξής.

- **Επιλογή 1:** τρία μαθήματα (7 ECTS το καθένα) και διατριβή (69 ECTS).
- **Επιλογή 2:** επτά μαθήματα (7 ECTS το καθένα) και διατριβή (41 ECTS).

Μια ενδεικτική κατανομή του φόρτου των φοιτητών στα εξάμηνα έχει ως εξής:

Επιλογή 1:

A' Εξάμηνο	
Δύο μαθήματα από τον κατάλογο μαθημάτων 9.2.1., 9.2.2.	2x7 ECTS
Ερευνητική Διπλωματική Εργασία Τύπου Α - Α' Εξ.	16 ECTS
Σύνολο	30 ECTS
B' Εξάμηνο	
Ένα μάθημα από τον κατάλογο μαθημάτων 9.2.1., 9.2.2.	7 ECTS
Ερευνητική Διπλωματική Εργασία Τύπου Α - Β' Εξ	23 ECTS
Σύνολο	30 ECTS
Γ' Εξάμηνο	
Ερευνητική Διπλωματική Εργασία Τύπου Α - Γ' Εξ.	30 ECTS

Επιλογή 2:

A' Εξάμηνο	
Τρία μαθήματα από τον κατάλογο μαθημάτων 9.2.1, 9.2.2.	3x7 ECTS
Ερευνητική Διπλωματική Εργασία Τύπου Β - Α' Εξ	9 ECTS
Σύνολο	30 ECTS
B' Εξάμηνο	
Δύο μαθήματα από τον κατάλογο μαθημάτων 9.2.1., 9.2.2.	2x7 ECTS
Ερευνητική Διπλωματική Εργασία Τύπου Β - Β' Εξ	16 ECTS
Σύνολο	30 ECTS
Γ' Εξάμηνο	
Δύο μαθήματα από τον κατάλογο μαθημάτων 9.2.1., 9.2.2.	2x7 ECTS
Ερευνητική Διπλωματική Εργασία Τύπου Β - Γ' Εξ.	16 ECTS
Σύνολο	30 ECTS

Θεσμός Ακαδημαϊκού Συμβούλου

Από την πρώτη ημέρα εισαγωγής στο ΠΜΣ, υπάρχει έντονη, προσωπική, και διαρκής σχέση κάθε μεταπτυχιακού φοιτητή με τον Επιβλέποντα Καθηγητή και τα μέλη ΔΕΠ της Σχολής.

- Ο Επιβλέπων Καθηγητής είναι ο βασικός υπεύθυνος για την παρακολούθηση της προόδου των φοιτητών τους οποίους επιβλέπει και καθοδηγεί στα εξής:
- στην επιλογή μαθημάτων από το Ερευνητικό ΠΜΣ ΗΜΜΥ,
- στην επιλογή μαθήματος από άλλο ΠΜΣ (επιτρέπεται η αναγνώριση μέχρι ενός (1) μαθήματος από άλλο ΠΜΣ),
- στην διεξαγωγή της έρευνας.

Ο Επιβλέπων Καθηγητής είναι ο Ακαδημαϊκός Σύμβουλος κάθε φοιτητή.

Μαθήματα – Διπλωματική Εργασία

Τα μαθήματα των τριών ειδিকেύσεων εντάσσονται στις ακόλουθες γνωστικές περιοχές, σε αντιστοιχία με τις γνωστικές περιοχές του ΠΜΣ ΗΜΜΥ.

- Ενεργειακά Συστήματα
- Ηλεκτρονική και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών
- Μαθηματικά
- Πληροφορική
- Συστήματα
- Τηλεπικοινωνίες
- Φυσική

Σε κάθε εξάμηνο, διδάσκεται ορισμένος αριθμός μαθημάτων, ο οποίος καθορίζεται από το επιστημονικό ενδιαφέρον των καθηγητών και των μεταπτυχιακών φοιτητών του Τμήματος. Τα μαθήματα είναι εξαμηνιαία, έχουν τη μορφή διαλέξεων ή σεμιναρίων ή άλλων σύγχρονων και τεχνολογικά εφικτών εκπαιδευτικών μεθόδων, και μπορεί να περιλαμβάνουν εργασίες, ασκήσεις, παρουσιάσεις, συζητήσεις, κτλ., κατά την κρίση του διδάσκοντος. Τα μαθήματα του ΠΜΣ διδάσκονται στην ελληνική ή στην αγγλική γλώσσα, με απόφαση της Συνέλευσης της Σχολής. Όλα τα προσφερόμενα μαθήματα είναι μαθήματα κατ' επιλογήν υποχρεωτικά.

Κατόπιν σύμφωνης γνώμης του Επιβλέποντος Καθηγητή και της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, ο μεταπτυχιακός φοιτητής δύναται να παρακολουθήσει περιορισμένο αριθμό μεταπτυχιακών μαθημάτων από ΠΜΣ άλλης Σχολής του Πολυτεχνείου Κρήτης ή άλλου Τμήματος ΑΕΙ εσωτερικού ή εξωτερικού, για να συμπληρώσει τις απαιτούμενες Πιστωτικές Μονάδες (ECTS). Η κατοχύρωση μεταπτυχιακών μαθημάτων από άλλο ΠΜΣ γίνεται από τη Συνέλευση μετά από προσκόμιση των απαραίτητων δικαιολογητικών για την επιτυχή περάτωση των σχετικών απαιτήσεων. Σε κάθε ένα από αυτά τα μαθήματα αντιστοιχούν οι Πιστωτικές Μονάδες (ECTS) που καθορίζει η οικεία Σχολή/Τμήμα. Ο μέγιστος αριθμός των μαθημάτων αυτών ορίζεται στα εξής:

- Ένα (1) μεταπτυχιακό μάθημα για απόκτηση ΔΜΣ (Επιλογή 1).
- Τρία (3) μεταπτυχιακά μαθήματα για απόκτηση ΔΜΣ (Επιλογή 2).

Κατηγορίες Μεταπτυχιακών Μαθημάτων

- **Αμιγώς μεταπτυχιακά μαθήματα:** Είναι μεταπτυχιακά μαθήματα, τα οποία είναι ανοικτά μόνο σε μεταπτυχιακούς φοιτητές.
- **Συνδιδασκόμενα μαθήματα:** Είναι μεταπτυχιακά μαθήματα, τα οποία συνδιδάσκονται παράλληλα με τα ομώνυμα προχωρημένα μαθήματα του πρώτου κύκλου σπουδών της Σχολής ΗΜΜΥ. Δικαίωμα εγγραφής στα μαθήματα αυτά έχουν μόνο οι μεταπτυχιακοί φοιτητές, οι οποίοι δεν έχουν ήδη ολοκληρώσει επιτυχώς τα ομώνυμα προπτυχιακά μαθήματα.

Κατάλογος Μαθημάτων

Μαθήματα ανά ειδίκευση: Αμιγώς μεταπτυχιακά μαθήματα

Κωδικός	Τίτλος	Ειδίκευση	ECTS
---------	--------	-----------	------

		A	B	Γ	
ECA 901	Προχωρημένα Ασφαλή Συστήματα	x	x		7
ECA 902	Ειδικά Θέματα Σχεδίασης Αναλογικών CMOS Κυκλωμάτων			x	7
ECA 903	Προχωρημένη Αρχιτεκτονική Υπολογιστών		x	x	7
ECA 904	Φυσική, Τεχνολογία και Εφαρμογές Αισθητήρων και Συστημάτων Ηλεκτρονικής Απεικόνισης			x	7
ECA 905	Ειδικά Θέματα σε Συστήματα Ηλεκτρικών Μετρήσεων			x	7
ENE 901	Ειδικά Θέματα Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας			x	7
INF 901	Μέθοδοι Διαχείρισης Πληροφορίας	x	x		7
INF 902	Ειδικά Θέματα Βάσεων Δεδομένων		x		7
INF 903	Επεξεργασία και Ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων	x	x		7
INF 904	Λήψη Αποφάσεων και Μάθηση σε Πολυπρακτορικά Περιβάλλοντα		x		7
INF 905	Μηχανική Μάθηση	x	x		7
INF 906	Ειδικά Θέματα Σχεδιασμού Αλληλεπίδρασης Διεπαφών Χρηστών		x		7
INF 907	Προχωρημένα Θέματα σε Μηχανική Μάθηση και Αναγνώριση Προτύπων	x	x		7
INF 908	Νευρωνικά Δίκτυα	x	x		7
INF 909	Πιθανοτική Ρομποτική		x		7
INF 910	Ειδικά Θέματα Πληροφοριακών Συστημάτων		x		7
INF 911	Ειδικά Θέματα Αλγορίθμων και Πολυπλοκότητας		x		7
INF 912	Ειδικά Θέματα Γραφικής		x		7
INF 913	Εικονική Αναπαράσταση και Εικονική Πραγματικότητα		x		7
MTH 901	Θεωρία και Ανάλυση Χρονοσειρών	x	x	x	7
MTH 902	Προχωρημένα Θέματα Ανάλυσης Χρονοσειρών σε Περιβάλλον R	x	x	x	7
MTH 903	Αλγόριθμοι Κβαντικής Πληροφορίας		x	x	7
MTH 904	Θεωρία Μέτρου	x	x		7
MTH 905	Κβαντική Πληροφορία και Κβαντική Εκτιμητική	x	x	x	7
PHY 901	Τεχνολογίες Υλοποίησης Κβαντικών Υπολογιστών		x	x	7
PHY 902	Κβαντική Μηχανική Μάθηση, Βελτιστοποίηση και Εφαρμογές	x	x	x	7
SYS 901	Μη-Γραμμικά Συστήματα	x			7
SYS 902	Προχωρημένα Θέματα Αυτομάτου Ελέγχου	x			7
TEL 901	Θεωρία Πιθανοτήτων και Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση	x	x		7
TEL 902	Θεωρία Εκτίμησης και Ανίχνευσης	x	x		7
TEL 903	Θεωρία Πιθανοτήτων και Τυχαίων Διαδικασιών	x	x		7
TEL 904	Ειδικά Θέματα Επεξεργασίας Εικόνας	x		x	7
TEL 905	Προχωρημένα Θέματα Κυρτής Βελτιστοποίησης	x			7
TEL 906	Θεωρία Κωδικοποίησης	x			7
TEL 907	Αναγνώριση Προτύπων	x	x		7
TEL 908	Πιθανοτικά Γραφικά Μοντέλα και Αλγόριθμοι Συμπερασμού	x	x		7
TEL 909	Θεωρία Ουρών	x	x		7
TEL 910	Ειδικά Θέματα σε Επεξεργασία Σήματος και Φυσικού Λόγου	x	x		7

Μαθήματα ανά ειδίκευση: Συνδιδασκόμενα μαθήματα

Κωδικός	Τίτλος	Ειδίκευση			ECTS
		A	B	Γ	
ECA 712	Οπτοηλεκτρονική			x	7
ECA 713	Ασφάλεια Συστημάτων και Υπηρεσιών		x		7
ECA 717	Αρχιτεκτονική Παράλληλων και Κατανεμημένων Υπολογιστών		x		7
ECA 719	Ανάπτυξη Εργαλείων CAD για Σχεδίαση Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων		x	x	7
ECA 811	Σχεδιασμός Συστημάτων VLSI και ASIC			x	7
ECA 813	Ηλεκτρονικά Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας			x	7
ECA 814	Αναδιατασσόμενα Ψηφιακά Συστήματα		x		7

ENE 714	Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρικών Μηχανών	x		x	7
INF 715	Υπολογιστική Γεωμετρία		x		7
INF 717	Μηχανική Όραση	x	x		7
INF 719	Αρχές Κατανεμημένων Συστημάτων Λογισμικού		x		7
INF 720	Τυχαιοκρατικοί Αλγόριθμοι	x	x		7
INF 723	Ενισχυτική Μάθηση και Δυναμική Βελτιστοποίηση	x	x		7
INF 811	Επεξεργασία και Διαχείριση Δεδομένων σε Δίκτυα Αισθητήρων		x		7
MTH 611	Εισαγωγή στους Κβαντικούς Υπολογιστές		x	x	7
MTH 712	Στοχαστικές Διαδικασίες και Ανάλυση Χρονοσειρών	x	x	x	7
MTH 811	Στοιχεία Μαθηματικής Ανάλυσης	x	x		7
PHY 611	Κβαντική Τεχνολογία		x	x	7
TEL 611	Στατιστική Μοντελοποίηση και Αναγνώριση Προτύπων	x			7
TEL 714	Βελτιστοποίηση	x	x		7
TEL 720	Μοντελοποίηση και Ανάλυση Απόδοσης Δικτύων Επικοινωνιών	x			7
TEL 722	Μεγάλα και Κοινωνικά Δίκτυα: Μοντελοποίηση και Ανάλυση	x	x		7
TEL 811	Θεωρία Αριθμών και Κρυπτογραφία	x	x		7

Ερευνητική Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Εκτός από την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωση μαθημάτων, οι φοιτητές υποχρεούνται να εκπονήσουν Ερευνητική Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία.

Υπάρχουν δύο επιλογές για την Διπλωματική Εργασία που διαφοροποιούνται ως προς το φόρτο και την πρωτοτυπία:

- Τύπου Α' (Επιλογή 1) η οποία αντιστοιχεί σε 69 ECTS,
- Τύπου Β' (Επιλογή 2) η οποία αντιστοιχεί σε 41 ECTS.

Η εκπόνηση της Ερευνητικής Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας γίνεται υπό την επίβλεψη και καθοδήγηση του Επιβλέποντος Καθηγητή. Η Ερευνητική Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία κρίνεται από Τριμελή Επιτροπή, αποτελούμενη από τον Επιβλέποντα και άλλους δύο καθηγητές, μετά από ανοικτή παρουσίαση. Η εργασία χαρακτηρίζεται ως (1) επιτυχής ή (2) μη επιτυχής. Στη δεύτερη περίπτωση, η εργασία επανεξετάζεται μετά την ικανοποίηση των συστάσεων της Τριμελούς Επιτροπής. Ως γλώσσα εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας ορίζεται υποχρεωτικά η Αγγλική.

Ανακήρυξη Διπλωματούχων

Η ανακήρυξη των Διπλωματούχων πραγματοποιείται από τη Συνέλευση της Σχολής μετά την ολοκλήρωση όλων των προϋποθέσεων αποφοίτησης και αφού ο Επιβλέπων Καθηγητής υποβάλει στη Συνέλευση έκθεση πεπραγμένων του φοιτητή, συνοψίζοντας τις συνεισφορές της διατριβής και παρέχοντας λεπτομερή κατάλογο δημοσιεύσεων.

Η απονομή των Διπλωμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ) πραγματοποιείται σε ειδική τελετή την οποία διοργανώνει, κεντρικά, το Πολυτεχνείο Κρήτης για όλες τις Σχολές, μία φορά τον χρόνο, κάθε Δεκέμβριο.

Συνοπτική Περιγραφή Μεταπτυχιακών Μαθημάτων

Αμιγώς Μεταπτυχιακά Μαθήματα

ECA 901 - Προχωρημένα Ασφαλή Συστήματα (Ειδίκευση: Α, Β)

Προχωρημένα θέματα σε ασφάλεια υπολογιστών, μέσα από μελέτη διαφόρων επιθέσεων και τεχνολογιών άμυνας. Η ύλη περιλαμβάνει μελέτη όλης της στοίβας υπολογιστικών συστημάτων, των δικτύων, και του λογισμικού και των υπηρεσιών. Συγκεκριμένα θέματα περιλαμβάνουν fuzzing, control flow integrity, side channel attacks, web security, mobile security, app store security, android security, instruction set randomization, online social network privacy attacks, honeypots, defenses and attacks, και πολιτικές ασφαλείας.

ECA 902 - Ειδικά Θέματα Σχεδίασης Αναλογικών CMOS Κυκλωμάτων (Ειδίκευση: Γ)

Εισαγωγή στη σχεδίαση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων σε υψηλές συχνότητες. Εισαγωγή στη νανομετρική τεχνολογία CMOS. Ξελέπιασμα (scaling) σύμφωνα με τον Moore. Εξέλιξη της τεχνολογίας. Τεχνολογία MOSFET με κανονικό υπόστρωμα, καινούριες δομές SOI, double gate, FinFET. Διατάξεις για υψηλές τάσεις και υψηλή ισχύς. Βιβλιοθήκες (design kits) για σχεδίαση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Προχωρημένα compact μοντέλα (EKV3, PSP) βασισμένα σε δυναμικό επιφάνειας ή φορτία. Χαρακτηρισμός και μοντελοποίηση σε υψηλές συχνότητες. Παράμετροι θορύβου σε υψηλές συχνότητες. Αρχές σχεδίασης αναλογικών RF ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Παραδείγματα σχεδίασης πομποδεκτών σε ραδιοσυχνότητες, και επιμέρους τμημάτων: ενισχυτές χαμηλού θορύβου, μίκτες, ταλαντωτές, ενισχυτές ισχύος.

ECA 903 - Προχωρημένη Αρχιτεκτονική Υπολογιστών (Ειδίκευση: Β, Γ)

Προχωρημένα θέματα σε Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, μέσα από μελέτη αρχιτεκτονικών που κάνουν εκτεταμένη χρήση παραλληλισμού σε επίπεδο εντολών. Η ύλη περιλαμβάνει μελέτη σε υπερβαθμωτές αρχιτεκτονικές (superscalar) με εντός σειράς και εκτός σειράς εκτέλεση εντολών (in-order and out-of-order instruction execution). Πολύ μεγάλου μήκους εντολές (Very Long Instruction Word - VLIW) και εκτέλεση με εκπεφρασμένο παραλληλισμό εντολών (Explicitly Parallel Instruction Computing - EPIC), πολυ-βαθμωτή (multi-scalar), πολυνηματική και ταυτόχρονα πολυνηματική (multithreading and simultaneous multithreading - SMT). Πρόβλεψη ροής εντολών και δεδομένων, ανάλυση κατάτμησης επεξεργαστή για υψηλότερη συχνότητα ρολογιού και χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας. Ενσωμάτωση διεπαφής δικτύου σε επεξεργαστές που στοχεύουν σε πολυεπεξεργαστικά συστήματα. Προχωρημένα θέματα σε κρυφές μνήμες (cache), κρυφή μνήμη ιχνηλάτησης (trace cache). Υψηλής απόδοσης συστήματα μνημών και διαύλων, αρχιτεκτονικές μέθοδοι για μείωση απαιτούμενης ηλεκτρικής ισχύος. Μελέτη και σύγκριση επεξεργαστών σε τεχνολογία αιχμής.

ECA 904 - Φυσική, Τεχνολογία και Εφαρμογές Αισθητήρων και Συστημάτων Ηλεκτρονικής Απεικόνισης (Ειδίκευση: Γ)

Φυσική, Τεχνολογία και Εφαρμογές Αισθητηρίων και Συστημάτων Ηλεκτρονικής Απεικόνισης, φωτοανιχνευτές, φωτοδίοδοι και φωτοτρανζίστορ, φωτοβολταϊκά, ενεργειακό χάσμα και φασματική απόκριση, αποκρισσιμότητα, κβαντική απόδοση, τύποι θορύβου, χρονική απόκριση, κυκλώματα φωτοδίοδου, ιατρικές χρήσεις στη φασματοσκοπία, δοσιμετρία κ.λπ., αισθητήρες απεικόνισης πυριτίου CCD, αποθήκευση και μεταφορά φορτίου, κυκλώματα ανάγνωσης μετατροπής φορτίου σε τάση, θόρυβος, πλήρης χωρητικότητα πηγαδιού και δυναμική περιοχή, αισθητήρες απεικόνισης πυριτίου CMOS, συσχετισμένη δειγματοληψία, έγχρωμη απεικόνιση με ανιχνευτή πυριτίου, υπέρυθρες φωτονικές και θερμικές κάμερες, κάμερες ακτίνων-X, αξιολόγηση απόδοσης με χρήση της συνάρτησης μεταφοράς διαμόρφωσης (MTF) συστημάτων απεικόνισης, συστήματα ψηφιακής απεικόνισης ακτίνων X: αξιολόγηση τεχνολογίας και ποιότητας, εφαρμογές στην υπερφασματική απεικόνιση και μη επεμβατική ιατρική διάγνωση.

ECA 905 - Ειδικά Θέματα σε Συστήματα Ηλεκτρικών Μετρήσεων (Ειδίκευση: Γ)

Αισθητήρες - μετατροπείς - ανιχνευτές (εφαρμογές, χαρακτηριστικά, επιλογή, ταξινόμηση) Δομή ενός συστήματος μέτρησης, ρυθμιστές σήματος, βελτίωση της γραμμικότητας. Ειδικά θέματα σε μέτρηση θερμοκρασίας, θέσης, μετατόπισης, στάθμης, ταχύτητας, επιτάχυνσης, δύναμης, ροπής, πίεσης, ροής, ρεύματος, έντασης φωτεινής και ηλιακής ακτινοβολίας. Οπτικοί ανιχνευτές, προχωρημένοι μετατροπείς, χημικοί και βιοχημικοί αισθητήρες. Ειδικά θέματα σε ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές στα συστήματα μέτρησης και επιδράσεων σε αισθητήρες και όργανα μέτρησης. Αναλογική επεξεργασία των σημάτων μέτρησης, ενισχυτές οργανολογίας, ενισχυτές απομόνωσης, ενισχυτές κατάτμησης, ενισχυτές προγραμματιζόμενου κέρδους. Ειδικά θέματα σε πολυπλεξία και δειγματοληψία, μετατροπείς A/D και D/A, συστήματα απόκτησης και επεξεργασίας σημάτων μέτρησης, καταγραφικά μετρήσεων (data-loggers). Δίκτυα αισθητήρων και πρωτόκολλα επικοινωνίας. Εφαρμογές σε αυτοματισμούς και παραδείγματα σχεδίασης. Κυκλώματα τάσης αναφοράς. Έξυπνοι αισθητήρες, ασύρματοι αισθητήρες. Όργανα μετρήσεων.

ENE 901 - Ειδικά Θέματα Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας (Ειδίκευση: Γ)

Παρούσα κατάσταση - Προοπτικές εξέλιξης των Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΣΗΕ). Τεχνολογικές προκλήσεις στην παραγωγή, μεταφορά, διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας και των συστημάτων ελέγχου και επιτήρησης. Τα βασικά αντικείμενα που εξετάζονται στο μάθημα είναι τα ακόλουθα: χαρακτηριστικά της διεσπαρμένης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και τεχνολογικές προκλήσεις, μικροδίκτυα (microgrids) - απομονωμένη και διασυνδεδεμένη λειτουργία, απόκριση φορτίου (demand response), έξυπνα δίκτυα (smart grids) και εφαρμογές τους (smart metering, τεχνικές καταναμεμημένου ελέγχου, χρονική μετατόπιση φορτίου), ενεργά δίκτυα διανομής (active distribution networks), διαχείριση μεγάλων στόλων ηλεκτρικών αυτοκινήτων διασυνδεδεμένων με το δίκτυο, «έξυπνη» αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας, εικονικοί σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας (virtual power plants), υβριδικοί σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας, «έξυπνοι» παραγωγοί-καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας (prosumers), εύελικτα συστήματα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, συστήματα διασύνδεσης ηλεκτρικών συστημάτων με συνεχές ρεύμα.

INF 901 - Μέθοδοι Διαχείρισης Πληροφορίας (Ειδίκευση: Α, Β)

Το μάθημα εστιάζει στην επεξεργασία, αρχειοθέτηση και αναζήτηση πληροφορίας κειμένου, μονοδιάστατου σήματος, στατικής και κινούμενης εικόνας (video) σε πληροφοριακά συστήματα και το Διαδίκτυο. Εξετάζονται: Κλασικά μοντέλα ανάκτησης πληροφορίας (Δυναμικό, Σχεσιακό, Πιθανοτικό) και επεκτάσεις τους. Αμφίδρομη αναζήτηση πληροφορίας (relevance feedback), Ομαδοποίηση πληροφορίας (clustering) και αλγόριθμοι ομαδοποίησης (διαιρετικοί, ιεραρχικοί, υβριδικοί αλγόριθμοι), εφαρμογές ομαδοποίησης σε

συλλογές κειμένων. Δυναμικές μέθοδοι ομαδοποίησης (X-means, BIC-means). Παράσταση περιεχομένου μονοδιάστατων σημάτων και εικόνας σε συστήματα πολυμέσων. Εξαγωγή χαρακτηριστικών χρώματος, υφής, σχήματος και χωρικών σχέσεων από εικόνες. Μέθοδοι ανάκτησης για μονοδιάστατα σήματα και εικόνα. Τεχνικές δεικτοδότησης (indexing) σε πληροφοριακά συστήματα για κείμενο και πολυμεσική πληροφορία (ανεστραμμένα αρχεία, k-d-Trees, Grid files, R-trees, R+-trees, R*-trees, space filling curves). Μείωση διάστασης χώρου (dimensionality reduction), τεχνικές Karhunen-Loeve (K-L), Singular Value Decomposition (SVD), FastMap.

INF 902 - Ειδικά Θέματα Βάσεων Δεδομένων (Ειδίκευση: B)

Βελτίωση απόδοσης βάσεων δεδομένων. Πολυδιάστατα ευρετήρια. Βελτιστοποίηση επερωτήσεων. Αποθήκες Δεδομένων. Αναλυτική Επεξεργασία Δεδομένων. Κύβος Δεδομένων και τρόποι υπολογισμού του. Εξόρυξη Δεδομένων. Συνόψεις Δεδομένων. Join ροών δεδομένων με μεγάλες σχέσεις στο δίσκο. Παράλληλη επεξεργασία επερωτήσεων. Πλατφόρμες Μεγάλων Δεδομένων.

INF 903 - Επεξεργασία και Ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων (Ειδίκευση: A, B)

Τεχνικές για αποτελεσματική συμπίεση μεγάλων όγκων δεδομένων: δειγματοληψία, ιστογράμματα, κυματίδια (σε μία και πολλές διαστάσεις); Προσεγγιστική επεξεργασία επερωτήσεων; Συνεχείς ροές δεδομένων: βασικά μοντέλα, προβλήματα, και εφαρμογές; Αλγόριθμοι για επεξεργασία ροών δεδομένων: δειγματοληψία ροών (reservoir και min-wise δειγματοληψία), σκίτσα ροών δεδομένων (AMS, CountMin, FM σκίτσα ροών, Distinct Sampling); Προχωρημένα θέματα: μοντέλα και τεχνικές για sliding window ροές δεδομένων, κατανεμημένες ροές δεδομένων. Παρουσίαση, ανάλυση, και εφαρμογές μοντέρνων συστημάτων/πλατφορμών για την διαχείριση και ανάλυση μεγάλων δεδομένων: Hadoop/Map-Reduce, Apache Spark, Apache Flink, κτλ.

INF 904 - Λήψη Αποφάσεων και Μάθηση σε Πολυπρακτορικά Περιβάλλοντα (Ειδίκευση: B)

Θεωρία Χρησιμότητας, Θεωρία Αποφάσεων, (συνεργατική και μη) Θεωρία Παιγνίων. Ορθολογισμός και στρατηγική λήψη αποφάσεων. Ενισχυτική Μάθηση και Πολυπρακτορική Ενισχυτική Μάθηση. Στοιχεία Μη Επιβλεπόμενης Μάθησης και Πιθανοτικής Θεματικής Μοντελοποίησης. Βαθιά Μάθηση και Βαθιά Ενισχυτική Μάθηση. Μάθηση σε παιγνιοθεωρητικά και πολυπρακτορικά περιβάλλοντα.

INF 905 - Μηχανική Μάθηση (Ειδίκευση: A, B)

Supervised learning: least mean squares (LMS), logistic regression, perceptron, Gaussian discriminant analysis, naive Bayes, support vector machines, model selection and feature selection, ensemble methods (bagging, boosting). Deep Neural Networks & Modern Tools (e.g., Tensorflow, AutoML). Generative Adversarial Neural Networks (GANN) & Applications. Learning theory: bias/variance tradeoff, union and Chernoff/Hoeffding bounds, VC dimension. Unsupervised learning: clustering, k-means, EM, mixture of Gaussians, factor analysis, principal components analysis (PCA), independent component analysis (ICA). Reinforcement learning: Markov decision processes (MDPs), algorithms for POMDPs.

INF 906 - Ειδικά Θέματα Σχεδιασμού Αλληλεπίδρασης Διεπαφών Χρηστών (Ειδίκευση: B)

Σκοπός του μαθήματος είναι να παρουσιάσει ειδικά θέματα αρχών σχεδιασμού αλληλεπίδρασης διεπαφών χρηστών συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού διεπαφών, υλοποίηση διεπαφών, κανόνες και αρχές σχεδιασμού αλληλεπίδρασης, ποσοτικές και ποιοτικές μετρικές αξιολόγησης διεπαφών χρηστών. Ακόμα, αναλύονται ειδικά θέματα μεθοδολογιών psychophysics σε σχέση με εντοπισμό κατώτατων ορίων ευαισθησίας για προβλήματα τεχνολογικών συστημάτων και θέματα χρήσης διεπαφών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας.

INF 907 - Προχωρημένα Θέματα σε Μηχανική Μάθηση και Αναγνώριση Προτύπων (Ειδίκευση: A, B)

The course develops on the theoretical underpinnings of machine learning, addressing also issues of explainability in learning. The course provides a broad and detailed consideration of the issues in machine learning, datamining, and statistical pattern recognition. Topics include: Regression and Classification; Image Categorization vs Segmentation; Regularization to prevent overfitting the training data; Neural Networks: Representation & Learning; Associations of Neural with brain networks: Perception, abstraction and detailed recognition; Evaluation of Machine Learning; Machine Learning System Design; Addressing skewed data; Dimensionality Reduction; Anomaly Detection; Large Scale Machine Learning vs Transfer Learning; Deep Neural Networks: Recurrent, Convolutional, Physics-inspired neural networks.

INF 908 - Νευρωνικά Δίκτυα (Ειδίκευση: A, B)

Μοντέλα νευρώνων, νευρωνικά δίκτυα και μηχανική μάθηση. Εκπαίδευση, επιβεβαίωση και τεστάρισμα αλγοριθμικών μεθόδων. Ντετερμινιστικές και στοχαστικές μέθοδοι για επαναληπτικές καθοδικές τεχνικές (gradient descent). Perceptron και επιβλεπόμενη εκμάθηση τύπου Hebbian. Συσχετισμένη και ανταγωνιστική εκμάθηση. Κανόνας αλυσίδας και backpropagation. Επιπτώσεις θεμάτων αρχικού σημείου, κανονικοποίησης δεδομένων και μείωσης συνδέσεων (drop-out) στην απόδοση αλγορίθμων. Ρηχή δομή σε σχέση με την βαθιά αρχιτεκτονική δικτύων. Συνελικτικά νευρωνικά δίκτυα για κατηγοριοποίηση και τμηματοποίηση. Επαναλαμβανόμενα (recurrent) νευρωνικά δίκτυα και θέματα ευστάθειας. Παραγωγικά και κατ' αντίθεση (Generative Adversarial) νευρωνικά δίκτυα και τεχνικές εκπαίδευσης. Δίκτυα πρότασης σημαντικής περιοχής για ταυτόχρονη τμηματοποίηση και εντοπισμό αντικειμένων. Διεπιστημονικές εφαρμογές

INF 909 - Πιθανοτική Ρομποτική (Ειδίκευση: B)

Uncertainty and probabilistic reasoning. Robotic perception and action. Recursive state estimation: state space, belief space, prediction and correction, Bayes filter. Estimation filters: linear Kalman filter, extended Kalman filter, unscented Kalman filter, histogram filter, particle filter. Probabilistic motion models: velocity model, odometry model, sampling and probability density. Probabilistic observation models: beam model, scan model, feature model, sampling and probability density. Robot localization: Markov, Gaussian, Grid, Monte-Carlo. Robotic mapping: occupancy grid maps, feature maps, simultaneous localization and mapping (SLAM). Decision making under uncertainty, Markov decision processes (MDPs), optimal policies, value iteration, policy iteration. Partial observability, partially observable MDPs (POMDPs), augmented MDPs. Reinforcement learning, prediction and control, trial and error, approximate representations. Multi-robot planning, coordination, and learning.

INF 910 - Ειδικά Θέματα Πληροφοριακών Συστημάτων (Ειδίκευση: B)

Information Retrieval: introduction, applications, performance measures, methods. Ανακτηση πληροφορίας, συστήματα και μέθοδοι σχεδιασμού συστημάτων. Κλασικά μοντέλα ανάκτησης πληροφορίας (δυαδικό, διανυσματικό, πιθανοτικό). Ομαδοποίηση πληροφορία, αλγόριθμοι και συγκριση (K-means, Bisecting K-means, Agglomerative). Συστήματα στο διαδίκτυο. Μέθοδοι ανάκτησης πληροφορίας στο διαδίκτυο (PageRank, HITS). Σημασιολογικός ιστός και εφαρμογές, συλλογισμός. Τεχνολογίες σημασιολογικού ιστού (XML, RDF, SPARQL, Linked data). Αναπτυξη οντολογικών, εργαλεία, παραδείγματα, περιπτώσεις εφαρμογών χρήσης. Searching the Web: Link Analysis Methods Systems and techniques. Επεξεργασία εικόνας και video. Πρότυπα Jpeg, Mpeg-2, 4,7. Εφαρμογές και συστήματα.

INF 911 - Ειδικά Θέματα Αλγορίθμων και Πολυπλοκότητας (Ειδίκευση: B)

Το μάθημα προσφέρει σεμιναριακού τύπου εκπαίδευση σε επιλεγμένα θέματα (capita selecta) της περιοχής των Αλγορίθμων και Πολυπλοκότητας, με ξεκάθαρη ερευνητική κατεύθυνση. Το περιεχόμενο καθορίζεται από τον εκάστοτε διδάσκοντα κάθε φορά που το μάθημα προσφέρεται. Ενδεχομένως ο διδάσκων να θέσει περιορισμούς στη δυνατότητα εγγραφής των φοιτητών, στη βάση προαπαιτούμενων μαθημάτων ή δεξιοτήτων. Οι διαλέξεις είναι μόνο ένα μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας του μαθήματος. Ένα σημαντικό μέρος απαρτίζεται από παρουσιάσεις των φοιτητών. Από τους φοιτητές ζητείται, αφενός να μελετούν πρόσφατες επιστημονικές δημοσιεύσεις και μονογραφίες, και αφετέρου να παρουσιάζουν τα περιεχόμενα της μελέτης τους στην τάξη. Η παρουσία στο μάθημα είναι απολύτως απαραίτητη. Συνήθως, κάθε φοιτητής συνεργάζεται με τον διδάσκοντα για την προετοιμασία των παρουσιάσεων που θα κάνει. Επίσης, συχνά το μάθημα περιλαμβάνει σειρά διαλέξεων από επισκέπτες.

INF 912 - Ειδικά Θέματα Γραφικής (Ειδίκευση: B)

Ερευνητικά θέματα γραφικής και τρισδιάστατων γραφικών. Εξισώσεις σχεδιασμού (rendering equation) και σύγχρονοι αλγόριθμοι και τρόποι τρισδιάστατης μοντελοποίησης με και χωρίς γεωμετρία. Τοπικά και ολικά μοντέλα διάχυτης και κατοπτρικής ακτινοβολούμενης ενέργειας (local, global illumination). Αλγόριθμοι φωτορεαλισμού, shaders. Foveated Rendering, Ray-Marching. Ειδικά ερευνητικά θέματα πάνω σε: ray tracing, radiosity, path tracing, color theory, antialiasing, animation, visualization. Βελτιστοποιήσεις αλγορίθμων βασισμένων σε μοντέλα αντίληψης. Βασικές πλατφόρμες υλοποίησης διαδραστικών τρισδιάστατων υπολογιστικών γραφικών σε πραγματικό χρόνο. Πλατφόρμες υλοποίησης εφαρμογών υπολογιστικών γραφικών για πολλαπλές πλατφόρμες. XR technologies.

INF 913 - Εικονική Αναπαράσταση και Εικονική Πραγματικότητα (Ειδίκευση: B)

Στόχος είναι η εξοικείωση με τις βασικές αρχές, τις τεχνολογίες και εφαρμογές της εικονικής αναπαράστασης και εικονικής πραγματικότητας και η μεθοδολογία κατασκευής εικονικών συστημάτων χρησιμοποιώντας υπάρχοντα εργαλεία λογισμικού τρισδιάστατης μοντελοποίησης και βιβλιοθήκες/πλατφόρμες υλοποίησης τρισδιάστατων διαδραστικών εφαρμογών. Βασικό αντικείμενο θα είναι η εκπόνηση μιας ολοκληρωμένης εργασίας υλοποίησης εικονικής πραγματικότητας και τρισδιάστατων γραφικών με στοιχεία θεωρίας αλληλεπίδρασης ανθρώπου μηχανής.

MTH 901 - Θεωρία και Ανάλυση Χρονοσειρών (Ειδίκευση: A, B, Γ)

Στοχαστικές διαδικασίες (διακριτού και συνεχούς χρόνου), στασιμότητα, αναμενόμενη τιμή και συνάρτηση αυτοσυσχέτισης, φασματική ανάλυση, μοντέλα ARMA(p,q), μοντέλα SARIMA για χρονοσειρές με

χρονικές τάσεις και περιοδικότητα, μη γραμμικά αυτοπαλινδρούμενα μοντέλα, μοντέλα δεσμευμένης ετεροσκεδαστικότητας (ARCH/GARCH), εκτίμηση παραμέτρων (μέθοδοι ροπών, ελαχίστων τετραγώνων και μέγιστης πιθανοφάνειας), επιλογή βέλτιστου μοντέλου και ανάλυση υπολοίπων, μεθοδολογίες διασταυρωτικής επικύρωσης (επιβεβαίωσης), μεθοδολογίες πρόβλεψης (για στάσιμες χρονοσειρές, χρονοσειρές με χρονικές τάσεις και περιοδικότητες, μέθοδος εκθετικά ζυγισμένης εξομάλυνσης), ανάλυση πολυδιάστατων χρονοσειρών, εκτίμηση συνάρτησης ετεροσυσχέτισης, μοντέλα συνάρτησης μεταφοράς, εισαγωγή στην ανάλυση μη γραμμικών χρονοσειρών με θεωρία δυναμικών συστημάτων. Εφαρμογές σε περιβάλλον R/MATLAB.

MTH 902 - Προχωρημένα Θέματα Ανάλυσης Χρονοσειρών σε Περιβάλλον R (Ειδίκευση: Α, Β, Γ)

Εισαγωγή στο Προγραμματιστικό Περιβάλλον R. Επανάληψη βασικών εννοιών στις χρονοσειρές. Μοντέλα ARMA(p,q). Μοντέλα SARIMA για χρονοσειρές με τάση και περιοδικότητα. Μη γραμμικά μοντέλα αυτοπαλινδρόμησης με δεσμευμένη ετεροσκεδαστικότητα (ARCH/GARCH). Εκτίμηση παραμέτρων (μέθοδος Cochrane/Orcutt, μέθοδος γενικευμένων ελαχίστων τετραγώνων, μέθοδος μέγιστης πιθανοφάνειας). Προσδιορισμός βέλτιστου μοντέλου και έλεγχος καταλληλότητας. Μεθοδολογία διασταυρωτικής επιβεβαίωσης. Μεθοδολογίες πρόβλεψης (στάσιμες χρονοσειρές, χρονοσειρές με τάση και περιοδικότητα, μέθοδος εκθετικής ομαλοποίησης). Ανάλυση πολυδιάστατων χρονοσειρών. Εκτίμηση ετεροσυσχέτισης. Μοντέλα συνάρτησης μεταφοράς. Μετασχηματισμοί προ-λεύκανσης (pre-whitening). Μη-γραμμική ανάλυση χρονοσειρών και δυναμικά συστήματα.

MTH 903 - Αλγόριθμοι Κβαντικής Πληροφορίας (Ειδίκευση: Β, Γ)

Classical versus quantum computing. Complexity classes. The quantum phase estimation algorithm and applications. Shor's algorithm for period finding. Quantum search algorithms. Linear equation solvers and the HHL algorithm. Quantum annealing. The quantum approximate optimization algorithm and applications in quadratic optimization. Variational quantum algorithms. The variational linear quantum solver. Quantum algorithms for chemistry. Elements of quantum machine learning and applications. Quantum algorithms for finance. Quantum Monte Carlo method. Quantum risk analysis and amplitude estimation. Quantum languages and implementations.

MTH 904 - Θεωρία Μέτρου (Ειδίκευση: Α, Β)

Τοπολογία πραγματικών αριθμών. Σύνολα αριθμήσιμα, σύνολο Καντόρ. Μέτρο Λεμπέγκ στους πραγματικούς. Μετρήσιμες συναρτήσεις. Θεωρήματα Εγκόρφωφ, Λουζίν. Συναρτήσεις φραγμένης κύμανσης. Μέτρα σε τοπολογικούς χώρους. Θεώρημα αναπαράστασης του Ριτς. Χώροι Λεμπέγκ. Χώρος τετραγωνικά ολοκληρώσιμων συναρτήσεων (Χίλμπερτ). Τελεστές σε χώρους Χίλμπερτ.

MTH 905 - Κβαντική Πληροφορία και Κβαντική Εκτιμητική (Ειδίκευση: Α, Β, Γ)

Χώροι Hilbert καταστατικών διανυσμάτων - Qubit. Θεωρία κβαντικών μετρήσεων, ορθοκανονικές βάσεις, προβολικοί τελεστές. Θετικά τελεστικά μέτρα πιθανότητας POVM. Πίνακας πυκνότητας, φασματική ανάλυση, κυρτοί συνδυασμοί. Σφαίρα κα διάνυσμα Bloch. Εισαγωγή στο κβαντικό εναγκαλισμό. Κβαντικές συσχετίσεις - Διορθογώνια ανάλυση - Αριθμοί Schmidt. Μετρήσεις εναγκαλισμού- Μέτρα κβαντικής εντροπίας. Κβαντική Πληροφορία. Το θεώρημα Schroedinger -HJW. Κβαντικά κανάλια (1-qubit, συλλογικά κανάλια). Κβαντικοί αλγόριθμοι - Αλγόριθμοι υπολογισμών και επικοινωνίας. Ο αλγόριθμος

Deutsch--Jozsa. Κβαντική τηλεμεταφορά καταστάσεων, πυλών, καναλιών. Το πρωτόκολλο LOCC. Κβαντικοί περίπατοι (QW). Χώροι Hilbert νομίσματος-περιπατητή. Κανάλια τύπου QW. Τετραγωνικές επιταχύνσεις. Εισαγωγή στη θεωρία κβαντικής εκτιμητικής Helstrom-Holevo. Φράγμα Cramér-Rao και κβαντική πληροφορία Fisher. Βέλτιστες μετρήσεις και ο συμμετρικός τελεστής λογαριθμικής παραγώγου. Προβλήματα εκτιμητικής γωνίας φάσης σε κβαντικές καταστάσεις. Εκτιμητική θερμοκρασίας και θερμιδομετρία qubit για κλειστά και ανοιχτά κβαντικά συστήματα.

PHY 901 - Τεχνολογίες Υλοποίησης Κβαντικών Υπολογιστών (Ειδίκευση: Β, Γ)

Quantum mechanics postulates. Space and momentum representation. Schrodinger equation. The quantum harmonic oscillator, basics of cavity and circuit QED, quantization of circuits, introduction to superconductivity, Josephson junctions and the quantum nonlinear LC circuit, superconducting qubits (transmon, gmon, fluxmon), basics for implementing single and two-qubit quantum gates with the Google and IBM chips, optimization and annealing approaches, the DWave case. Elements of quantum algorithms and their implementations. State of the art in variational quantum algorithms in NISQ devices. Elements of quantum optimal control theory.

PHY 902 - Κβαντική Μηχανική Μάθηση, Βελτιστοποίηση και Εφαρμογές (Ειδίκευση: Α, Β, Γ)

Notion of Qubit and the Bloch Sphere. Single and Two Qubit Gates and Basic Quantum Circuits. Entangled states. Quantum parallelism and phase kick back. Basic quantum algorithms (Deutsch and Grover). Quantum Phase Estimation. Basics of Quantum Annealing and Adiabatic Quantum Computing. Max Cut and quadratic unconstrained optimization (QUBO). Ising model and solving QUBO problems with a quantum computer. Quantum Approximate Optimization Algorithm (QAOA) algorithm and variational quantum algorithm (VQAs). Applications of VQAs in solving optimization problems using quantum programming languages (IBM Qiskit). Basics of quantum machine learning. Data encoding in quantum circuits. Quantum circuit learning and training. Quantum matrix inversion. Quantum clustering and quantum support vector machines. Basics of quantum neural networks. Quantum Boltzmann Machines. Applications using quantum programming languages (Penny Lane, IBM Qiskit and others).

SYS 901 - Μη-Γραμμικά Συστήματα (Ειδίκευση: Α)

Πορτραίτο φάσεων. Συστήματα δεύτερης τάξης. Ύπαρξη και μοναδικότητα λύσης. Εξισώσεις ευαισθησίας. Ευστάθεια Lyapunov. Θεώρημα LaSalle. Γραμμικοποίηση. Θεώρημα κεντρικής πολλαπλότητας. Ευστάθεια διαταραγμένων συστημάτων. Ευστάθεια εισόδου-σε-κατάσταση. Ευστάθεια εισόδου-εξόδου. Θεωρία διαταραχών και μέσου όρου. Ιδιάζουσες διαταραχές. Κριτήρια κύκλου και Pορον. Μέθοδος σχεδίασης backstepping.

SYS 902 - Προχωρημένα Θέματα Αυτομάτου Ελέγχου (Ειδίκευση: Α)

Θεωρία βελτιστοποίησης στατικών μη γραμμικών συναρτήσεων πολλών μεταβλητών με ή χωρίς περιορισμούς. Εισαγωγή στο λογισμό των μεταβολών (calculus of variations) για την ελαχιστοποίηση συναρτησιοειδών (functional) υπό διάφορες οριακές συνθήκες. Θεωρία ελαχιστοποίησης συναρτησιοειδούς για πολυμεταβλητά μη-γραμμικά δυναμικά συστήματα. Παρουσιάζονται οι συνθήκες Kuhn–Tucker conditions για την εύρεση του βέλτιστου. Εφαρμογή στην επίλυση του γενικευμένου προβλήματος του πολυμεταβλητού μη-γραμμικού βέλτιστου ελέγχου με περιορισμούς. Παρουσιάζεται η αρχή του μέγιστου

(maximum principle) του Pontryagin και παρουσιάζονται εφαρμογές για την εξαγωγή των αναγκαίων συνθηκών βέλτιστου μη-γραμμικών και γραμμικών πολυμεταβλητών δυναμικών συστημάτων με μη-γραμμικό ή τετραγωνικό κριτήριο βελτιστοποίησης. Παρουσιάζονται οι αριθμητικές μέθοδοι επίλυσης της matrix Riccati διαφορικής εξίσωσης για τον υπολογισμό του βέλτιστου ελέγχου γραμμικών πολυμεταβλητών συστημάτων με τετραγωνικό κριτήριο βελτιστοποίησης συνεχούς και διακριτού χρόνου. Θεωρία εκτιμητικής. Μέθοδος αναδρομικών ελαχίστων τετραγώνων. Εφαρμογή στην εκτίμηση αγνώστων παραμέτρων δυναμικών πολυμεταβλητών συστημάτων συνεχούς και διακριτού χρόνου. Πολυμεταβλητό Φίλτρο Kalman. Στοχαστικός βέλτιστος έλεγχος. Τεχνολογικές και βιομηχανικές εφαρμογές των ανωτέρω.

TEL 901 - Θεωρία Πιθανοτήτων και Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση (Ειδίκευση: A, B)

Χώροι πιθανοτήτων, Τυχαίες μεταβλητές και Στοχαστικές Διαδικασίες, Δεσμευμένη Πιθανότητα, Αναμενόμενες (Μέσες) Τιμές, Δεσμευμένες Μέσες Τιμές, Ανεξαρτησία Τυχαίων Μεταβλητών. Η Στοχαστική Διαδικασία Bernoulli και αθροίσματα Ανεξάρτητων Τυχαίων Μεταβλητών: Διαδικασία Bernoulli, Αριθμός Επιτυχιών, Χρόνοι Επιτυχιών, Αθροίσματα Ανεξάρτητων Τυχαίων Μεταβλητών, Ανισότητα Chebyshev, Ασθενής και Ισχυρός Νόμος των Μεγάλων Αριθμών, Κεντρικό Οριακό Θεώρημα. Τυχαία διανύσματα. Μέση τιμή και συσχέτιση τυχαίων διανυσμάτων. Γκαουσιανά διανύσματα. Εισαγωγή στη μηχανική μάθηση και την ταξινόμηση. Εισαγωγή στην εκτίμηση. Εκτίμηση παραμέτρων κατανομής Bernoulli, κατηγορικής κατανομής, βαθμωτής Γκαουσιανής κατανομής, και πολυδιάστατης Γκαουσιανής κατανομής. Αναδρομική εκτίμηση παραμέτρων. Τακτοποίηση. Θεωρία απόφασης κατά Bayes. Ελαχιστοποίηση ρίσκου. Γραμμική διακριτική ανάλυση. Προσαρμογή μοντέλου. Ανάλυση Fisher. Ταξινομητές Bayes. Γενεσιουργοί ταξινομητές. Δυναμική, πολυωνυμική, ισχυρή, και Bayesian λογιστική παλινδρόμηση. Γραμμική παλινδρόμηση ελαχίστων τετραγώνων, κορυφογραμμής, lasso. Ισχυρή και Bayesian γραμμική παλινδρόμηση. Γενικευμένα γραμμικά μοντέλα.

TEL 902 - Θεωρία Εκτίμησης και Ανίχνευσης (Ειδίκευση: A, B)

Revision of Linear Algebra and Probability. Binary Hypothesis Testing Examples; Sufficient Statistics, Receiver Operating Characteristic (ROC) & Neyman-Pearson Tests. Gaussian Detection. M-ary Hypothesis Testing and Performance Analysis Bounds. Bayesian Estimation, Properties of Mean Squared Error and Linear Least Squares Estimators. Estimation of Non-random parameters, Cramer-Rao Bound (theorem, proof, examples). Uniform Minimum Variance Unbiased (UMVU) Estimators, RBLS Theorem. Asymptotic Behavior of Maximum Likelihood (ML) Estimators, BLUE Estimators. Composite Hypothesis Testing: UMP Tests, GLR Tests (GLRT) and Asymptotic Properties of GLRT. Standard Kalman/Wiener Filtering. Iterative parameter estimation: Expectation-Maximization (EM). Introduction to non-parametric estimation: particle filtering. Examples in Machine Learning and Data Science.

TEL 903 - Θεωρία Πιθανοτήτων και Τυχαίων Διαδικασιών (Ειδίκευση: A, B)

Χώροι πιθανοτήτων, τυχαίες μεταβλητές (τ.μ.) και τυχαίες διαδικασίες, υπό συνθήκη πιθανότητα, αναμενόμενη (μέση) τιμή τ.μ., υπό συνθήκη μέσες τιμές, ανεξαρτησία τυχαίων μεταβλητών. Η στοχαστική διαδικασία Bernoulli και αθροίσματα ανεξάρτητων τυχαίων μεταβλητών : διαδικασία Bernoulli, αριθμός επιτυχιών, χρόνοι επιτυχιών, αθροίσματα ανεξάρτητων τυχαίων μεταβλητών, Chebyshev inequality, ασθενής και ισχυρός νόμος των μεγάλων αριθμών, κεντρικό οριακό θεώρημα.

TEL 904 - Ειδικά Θέματα Επεξεργασίας Εικόνας (Ειδίκευση: A, Γ)

Το μάθημα αναπτύσσει θέματα προχωρημένης επεξεργασίας και ανάλυσης ψηφιακής εικόνας, και θέτει τις βάσεις για την μηχανική όραση. Ξεκινάει με την κατανόηση εννοιών μαθηματικής μοντελοποίησης και στατιστικής ανάλυσης για το περιβάλλον εικόνας, παρουσιάζει δείγματα από συστήματα λήψης εικόνας, επεξεργασίας και ανάλυσης σε πεδία εφαρμογών. Προχωρά με την ανάπτυξη μοντέρνων ερευνητικών θεμάτων και προετοιμάζει τους φοιτητές για έρευνα σε πεδία της επεξεργασίας, ανάλυσης και αναγνώρισης ψηφιακής εικόνας. Οι θεματικές ενότητες που εξετάζονται περιλαμβάνουν τα εξής. Δημιουργία και Αντίληψη εικόνας, Χώροι αναπαράστασης εικόνας, Αναπαράσταση αραιού περιεχομένου (sparse image spaces), κατάτμηση εικόνας, μορφολογικοί τελεστές ταυτοποίηση πλαισίου, γεωμετρικοί μετασχηματισμοί και χωρική ταυτοποίηση σειράς εικόνων, Τρισδιάστατη μοντελοποίηση, Κατηγοριοποίηση και αναγνώριση αντικειμένων και δομών, παρακολούθηση τροχιάς αντικειμένων στο χρόνο, μέθοδοι αναπαράστασης και αναγνώρισης με kernels, Μοντέλα καμερών και στερεοσκοπική όραση.

TEL 905 - Προχωρημένα Θέματα Κυρτής Βελτιστοποίησης (Ειδίκευση: Α)

Το μάθημα καλύπτει προχωρημένα θέματα κυρτής βελτιστοποίησης και το υλικό μπορεί να αλλάζει ανά χρονιά. Τα περιεχόμενα τα οποία καλύπτονται συνήθως περιλαμβάνουν: πολυπλοκότητα πληροφορίας για μοντέλα μαύρων κουτιών για προβλήματα (κυρτής) βελτιστοποίησης, μέθοδος υπο-βαθμίδας (subgradient), βέλτιστες μέθοδοι πρώτης τάξης για κυρτή βελτιστοποίηση, επιταχυνμένη βαθμίδα (accelerated gradient), τελεστής εγγύτητας και μέθοδος εγγύτητας. Προβολές σε κυρτά σύνολα, Μέθοδος καθόδου (μπλοκ) συντεταγμένων, Μέθοδος πολλαπλασιαστών εναλλασσόμενης κατεύθυνσης, στοχαστική βαθμίδα.

TEL 906 - Θεωρία Κωδικοποίησης (Ειδίκευση: Α)

Αρχές θεωρίας πληροφορίας (εντροπία, αμοιβαία πληροφορία, χωρητικότητα). Αλγεβρικές δομές (ομάδα, δακτύλιος, σώμα, πολυώνυμο, πεπερασμένο σώμα, διανυσματικός χώρος). Κωδικοποίηση καναλιού (κώδικας καναλιού, διόρθωση σφαλμάτων, γραμμικός κώδικας, πίνακας γεννήτορας, δυϊκός κώδικας, πίνακας ελέγχου ισοτιμίας, αποκωδικοποίηση συνδρόμου). Κυκλικοί κώδικες (κωδικοποίηση, πολυώνυμο γεννήτορας και πολυώνυμο ελέγχου ισοτιμίας, κώδικες Hamming και Golay, ανίχνευση σφαλμάτων, κώδικες CRC, κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση σε επίπεδο byte). Κώδικας Bose-Chaudhuri-Hocquenghem. Κώδικας Reed-Solomon (κατασκευή, κωδικοποίηση, αποκωδικοποίηση, σύνδρομο, πολυώνυμο σφαλμάτων-εντοπιστή). Συνελικτικοί κώδικες (κωδικοποίηση, αποκωδικοποίηση Viterbi, αποκωδικοποίηση BCJR). Κώδικας Turbo (κωδικοποίηση, αποκωδικοποίηση BCJR και log-BCJR, κριτήριο τερματισμού). Πολικός κώδικας (βασικοί και γενικοί μετασχηματισμοί καναλιών, κωδικοποίηση, διαδοχική αποκωδικοποίηση, αποκωδικοποίηση λίστας, σχεδιασμός πολικού κώδικα για BEC και BSC).

TEL 907 - Αναγνώριση Προτύπων (Ειδίκευση: Α, Β)

Εξόρυξη γνώσης και εξαγωγή δομής σε μεγάλα δεδομένα. Πρότυπα και χαρακτηριστικά δεδομένων; Χώροι ανάλυσης και μετασχηματισμοί για εξαγωγή χαρακτηριστικών. Τανυστές για Μείωση διαστάσεων με χρήση μετασχηματισμών. Ομαδοποίηση και Ταξινόμηση, Εκπαίδευση και Αξιοπιστία. Μέθοδοι επιβεβαίωσης ακρίβειας. Πολυδιάστατη Κλιμάκωση, Ενίσχυση (boosting, bagging), πολλαπλή επιλογή υποσυνόλου δεδομένων (bootstrapping) και επιβεβαίωση με διασταύρωση (cross-validation). Γραμμικές, Μη-γραμμικές και Στοχαστικές μέθοδοι στην αναγνώριση προτύπων. Φασματικές (spectral) μέθοδοι και τεχνικές Πυρήνα (kernel). Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών με χρήση πυρήνα, Ομαδοποίηση Φάσματος. Μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης και συνάφειας. Τεχνητά νευρωνικά δίκτυα στην αναγνώριση προτύπων. Δίκτυα Βαθιάς εκμάθησης: Συνελικτικά δίκτυα, Κωδικοποιητές και δίκτυα παραγωγής εικονικών δεδομένων.

TEL 908 - Πιθανοτικά Γραφικά Μοντέλα και Αλγόριθμοι Συμπερασμού (Ειδίκευση: A, B)

PGMs encode (conditional) dependencies among random variables on carefully crafted graphs. Such a description is powerful enough to describe a variety of many famous algorithms, such as (Gaussian) Belief Propagation, Kalman Filtering, Viterbi, Expectation-Maximization. This class offers an introduction in representation with PGMs, algorithms for exact inference, approximate inference, and learning/estimation: Directed acyclic graphs (DAGs) (Bayesian Nets) factorization theorem and semantics (I-map, d-separation, p-map). Undirected graphs (Markov Blanket, Hammersley-Clifford theorem), factor graphs (and techniques to convert), Gaussian Graphical Models. Exact Inference (elimination algorithm, sum-product/belief propagation, max-product on Trees, HMMs and Kalman Filtering, Junction Tree algorithm). Approximate Inference: Loopy Belief Propagation, Sampling Methods (Particle Filtering, Metropolis-Hastings). Intro to learning graphs: ML Techniques, Chow-Liu, BIC-based Techniques, Expectation-Maximization. Examples in Machine Learning and Data Science.

TEL 909 - Θεωρία Ουρών (Ειδίκευση: A, B)

Εισαγωγή στη Θεωρία Ουρών: Το αποτέλεσμα του Little, η στοχαστική διαδικασία αφίξεων Poisson και η εκθετική κατανομή, η ιδιότητα έλλειψης μνήμης της εκθετικής κατανομής, στοχαστικές διαδικασίες και αλυσίδες Markov. Απλές Μαρκοβιανές ουρές: Διαδικασίες γέννησης-θανάτου, οι ουρές M/M/1, M/M/c, M/M/c/K, M/M/c/c, M/M/∞, πεπερασμένες – ουρές πηγής, ουρές στις οποίες η εξυπηρέτηση εξαρτάται από την κατάσταση της ουράς, ουρές με ανυπόμονες αφίξεις. Δίκτυα Ουρών: Ανοιχτά Jackson δίκτυα, κλειστά Jackson δίκτυα, κυκλικές ουρές. Ουρές με γενικευμένες αφίξεις και χρόνους εξυπηρέτησης: Η ουρά M/G/1, η ουρά M/G/c, οι ουρές G/M/1 και G/M/c.

TEL 910 - Ειδικά Θέματα σε Επεξεργασία Σήματος και Φυσικού Λόγου (Ειδίκευση: A, B)

Ειδικά θέματα επεξεργασίας σήματος με εφαρμογές στις τηλεπικοινωνίες και στην επεξεργασία φωνής και φυσικού λόγου.

Συνδιδασκόμενα Μαθήματα

ECA 712 - Οπτοηλεκτρονική (Ειδίκευση: Γ)

Φύση και διάδοση του φωτός, διαμόρφωση φωτός για μεταφορά πληροφορίας, φυσική και τεχνολογία των lasers και εφαρμογές στην ιατρική και στην βιομηχανία, αισθητήρες φωτός και απεικονιστικές διατάξεις τύπου CCD, CMOS, θερμικές κάμερες, οπτικές ίνες, οπτικοί ενισχυτές και τηλεπικοινωνιακά δίκτυα οπτικών ινών, οπτικοί υπολογιστές.

ECA 713 - Ασφάλεια Συστημάτων και Υπηρεσιών (Ειδίκευση: B)

Εισαγωγή (ιστορική αναδρομή, κλασσική κρυπτογραφία). Στεγανογραφία: μέθοδοι απόκρυψης πληροφορίας (Information Hiding, Digital Copyright Marking, Covert Channels), στεγανάλυση. Αρχιτεκτονική ασφάλειας: απειλές/επιθέσεις, μηχανισμοί/υπηρεσίες ασφάλειας, σχεδιασμός/πολιτικές ασφάλειας. Συμμετρική κρυπτογραφία: κωδικοποιητές τμημάτων, μέθοδοι λειτουργίας, αλγόριθμοι

DES/3DES/AES, εφαρμογές/επιθέσεις. Ασύμμετρη κρυπτογραφία: δομή κρυπτοσυστημάτων δημόσιου κλειδιού, ψηφιακές υπογραφές, διαχείριση κλειδιών, αλγόριθμοι RSA/DH, εφαρμογές/επιθέσεις. Αυθεντικοποίηση μηνυμάτων: ασφαλείς συναρτήσεις σύνυψης (MACs & hash functions), αλγόριθμοι MD5/SHA-1/HMAC, εφαρμογές/επιθέσεις. Κρυπτογραφικά πρωτόκολλα: αυθεντικοποίηση/διανομή κλειδιών, παραδείγματα (passwords, challenge-response, Lamport's Hash, Wide-Mouthed Frog, Needham-Schroeder, Otway-Rees, Kerberos), αρχές σχεδιασμού/επιθέσεις. Υποδομή δημόσιων κλειδιών (PKI): ψηφιακά πιστοποιητικά, πάροχοι υπηρεσιών πιστοποίησης, διαχείριση πιστοποιητικών, περιορισμοί. Πρωτόκολλα ασφάλειας στο Internet: πρωτόκολλα ασφάλειας επιπέδου δικτύου (IPsec) και επιπέδου μεταφοράς (SSL, TLS, WTLS, SSH). Ασφάλεια ηλεκτρονικού ταχυδρομείου: πρωτόκολλα PGP, S/MIME. Ασφάλεια ηλεκτρονικών πληρωμών: ηλεκτρονικό χρήμα, on-line πρωτόκολλα για μικροπληρωμές και πιστωτικές κάρτες. Ασφάλεια ηλεκτρονικών ψηφοφοριών: απαιτήσεις, πρωτόκολλα, παραδείγματα/επιθέσεις. Ασφάλεια λογισμικού και λειτουργικών συστημάτων: προγραμματιστικά λάθη, κρυπτογραφικές βιβλιοθήκες, trusted computing base. Ηλεκτρονικός πόλεμος: η πληροφορία σαν ανταγωνιστικό όπλο, κρίσιμες υποδομές, κυβερνοεπιθέσεις, συστήματα παρακολούθησης. Κρυπτογραφική πολιτική και οικονομικά της ασφάλειας: νομοθεσία, ιδιωτικότητα, ανωνυμία, προστασία δεδομένων, πνευματική ιδιοκτησία, τεχνολογικά/οικονομικά κίνητρα για την ανάπτυξη ασφαλών προϊόντων.

ECA 717 - Αρχιτεκτονική Παράλληλων και Κατανεμημένων Υπολογιστών (Ειδίκευση: Β)

Εισαγωγή στις παράλληλες αρχιτεκτονικές υπολογιστών: μοντέλα εκτέλεσης SIMD, MIMD, κοινόχρηστη μνήμη, επικοινωνία με μηνύματα, δίκτυα διασύνδεσης υπολογιστών. Αρχιτεκτονικές κοινόχρηστης μνήμης, caching, τεχνικές πλεονασμού, συνοχή μνημών cache (coherence), τεχνικές snooping και directory. Μοντέλα συνέπειας μνήμης (Memory consistency). Δίκτυα και συμπλέγματα σταθμών εργασίας ως παράλληλοι υπολογιστές (Networks/Clusters of Workstations). Συστήματα εισόδου/εξόδου για παράλληλους υπολογιστές.

ECA 719 - Ανάπτυξη Εργαλείων CAD για Σχεδίαση Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων (Ειδίκευση: Β, Γ)

Ανάλυση και σχεδιασμός αλγορίθμων για αυτόματη σύνθεση, ανάλυση χρονισμού, λογική και κυκλωματική εξομοίωση. Τι είναι εργαλεία CAD, τι μπορεί να είναι εργαλεία CAD κατά περίπτωση (π.χ. sed/awk/perl/Python, κλπ.), τι δεν είναι εργαλεία CAD (π.χ. διεπαφή με τον χρήστη). Η βασική σχεδιαστική ροή από Behavioral Model μέχρι .bit ή μάσκες VLSI, η έννοια του front end/back end, η χρησιμότητα των netlists. Αναλυτικά μοντέλα κυκλωμάτων και επίλυσή τους με διαφορικές εξισώσεις και προσεγγιστικές μεθόδους (π.χ. μακρομοντέλα). Η μέθοδος Newton – Raphson και η χρήση της για επίλυση απλών κυκλωμάτων. Μέθοδοι βασισμένες σε γράφους και η χρήση τους για ανάλυση και σύνθεση κυκλωμάτων, καθώς και προσεγγιστικές μέθοδοι για να αντιμετωπιστεί η υπολογιστική πολυπλοκότητα προβλημάτων NP-complete. Μέθοδοι Monte Carlo και simulated annealing για προβλήματα Place and Route (P&R) με παραδείγματα από Standard Cell P&R. Ακρίβεια σε σχέση με υπολογιστικό κόστος μοντελοποίησης διπολικών και CMOS τρανζίστορ, καθώς και άλλων ημιαγωγών στοιχείων. Ανάλυση ιεραρχικών σε σχέση με «επίπεδες» μεθόδους για εργαλεία CAD, η έννοια των intellectual property cores. Formal σε αντίθεση με ad hoc μεθόδους για δημιουργία εργαλείων CAD, επιβεβαίωση λειτουργίας κυκλωμάτων και χαρακτηρισμό τους, σχεδιαστικές μέθοδοι “correctness by design” και “provably correct” – τι σημαίνουν, τι επιτυγχάνεται, τι δεν μπορεί να επιτευχθεί. Θέματα χρονισμού κυκλωμάτων. Εισαγωγή σε θέματα εργαλείων CAD για δοκιμή κυκλωμάτων (testability, testing). Εξειδικευμένα εργαλεία CAD (π.χ. για ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες, θερμική απόδοση, κοσμική ακτινοβολία, κλπ.). Η παραλληλοποίηση εκτέλεσης των ίδιων των εργαλείων, και προβλήματα υπολογιστικής απόδοσης. Θα αναλυθούν πολλά πραγματικά παραδείγματα δημιουργίας εργαλείων CAD. Το μάθημα έχει 5-6 ασκήσεις προγραμματισμού για δημιουργία

διαφορετικών εργαλείων από την διδαχθείσα ύλη (π.χ. Newton Raphson, Monte Carlo P&R, κλπ.) και project (π.χ. δημιουργία προγράμματος επίλυσης κυκλωμάτων τύπου Spice για μέχρι 100 τρανζίστορ).

ECA 811 - Σχεδιασμός Συστημάτων VLSI και ASIC (Ειδίκευση: Γ)

Τεχνολογία ανάπτυξης κυκλωμάτων VLSI, η λειτουργία των FET, επεξεργασία, σχεδιασμός υπό κλίμακα, σχεδιαστικές ροές, κανόνες σχεδιασμού. Λογική βασισμένη σε λόγους (ratioed logic). Λογικά κυκλώματα με πλήρως συμπληρωματικές διατάξεις CMOS, pass-transistors, transmission gates. Μεθοδολογίες σχεδιασμού κυκλωμάτων εξειδικευμένων εφαρμογών (ASIC) και κανόνες σχεδιασμού συστημάτων. Δυναμική λογική. Τεχνικές προφόρτισης για επιτάχυνση κυκλωμάτων. Ακολουθιακά κυκλώματα, διφασικά (πολυφασικά) ρολόγια. Σχεδιασμός datapath. Στατικές και δυναμικές μνήμες. Διανομή ρολογιού και τροφοδοσίας. Δοκιμή συστημάτων VLSI. Οικονομική ανάλυση.

ECA 813 - Ηλεκτρονικά Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας (Ειδίκευση: Γ)

Σχεδιασμός μετατροπέων DC-DC (converters) και μετατροπέων DC-AC (inverters). Διατάξεις συσσωρευτών για αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας. Ηλεκτρονικά συστήματα για μεγιστοποίηση της παραγωγής ισχύος (maximum power point tracking - MPPT). Έξυπνοι μετρητές ενέργειας (smart meters). Εξειδικευμένοι αισθητήρες, ενεργοποιητές και ελεγκτές για ρύθμιση συνθηκών, διαχείριση και εξοικονόμηση ενέργειας σε έξυπνα σπίτια/κτίρια (smart homes/buildings). Ηλεκτρονικά συστήματα διαχείρισης ενέργειας για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, έξυπνα δίκτυα (smart grids), μικροδίκτυα (microgrids) και ηλεκτρικά οχήματα. Ηλεκτρονικά συστήματα ασύρματης μεταφοράς ισχύος και συγκομιδής ενέργειας (energy harvesting).

ECA 814 - Αναδιατασσόμενα Ψηφιακά Συστήματα (Ειδίκευση: Β)

Σχεδίαση με αναδιατασσόμενη λογική (FPGA). Απεικόνιση προβλημάτων σε ψιλόκοκκη (fine grain) και χονδρόκοκκη (coarse grain) αναδιατασσόμενη λογική. Χρήση ενσωματωμένης RAM και πόρων PLL/DLL, καθώς και εναλλακτικών μεθόδων προγραμματισμού FPGA. Manual placement, ανάλυση critical path, σχεδίαση με βέλτιστη συμπεριφορά ως προς ταχύτητα, ή την πυκνότητα χρήσης CLB, ή την ενεργειακή κατανάλωση. Σχεδίαση για πολύ υψηλές ταχύτητες (> 200 MHz). Δυναμική αναδιάταξη, χονδρόκοκκη και λεπτόκοκκη δομή FPGA, μικροεπεξεργαστές και FPGA, δοκιμή κυκλωμάτων και συστημάτων FPGA. Ομαδικά Project με παρουσιάσεις φοιτητών.

ENE 714 - Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρικών Μηχανών (Ειδίκευση: Α, Γ)

Παρακολούθηση κατάστασης, διάγνωση και πρόγνωση σφαλμάτων ηλεκτρικών μηχανών (HM), Ταυτοποίηση και διαφοροποίηση σφαλμάτων, Εσφαλμένα θετική ή αρνητική διάγνωση σφάλματος, Σπασμένες μπάρες κλωβού επαγωγικών κινητήρων, Απομαγνήτιση μηχανών μονίμων μαγνητών, Εσωτερικά βραχυκυκλώματα στάτη HM, Στατική, δυναμική και μεικτή εκκεντρότητα HM, Σφάλματα εδράνων, Εσωτερικά βραχυκυκλώματα σε μηχανές με τύλιγμα δρομέα, Μόνιμη και δυναμική κατάσταση λειτουργίας HM, Εκκίνηση επαγωγικών κινητήρων, Επαγωγική γεννήτρια διπλής τροφοδοσίας (DFIG), Σχεδιασμός HM, Ηλεκτρομαγνητική ανάλυση HM, Μηχανή μαγνητικής αντίδρασης (Reluctance), Υπεραγώγιμες γεννήτριες, HM αξονικής ροής, Γήρανση μονώσεων και τεστ μερικών εκκενώσεων. Ανάλυση υπογραφών ρεύματος στάτη (MCSA), Ανάλυση υπογραφών μαγνητικής ροής διακένου και ροής σκέδασης, Ηλεκτρομαγνητική και μηχανική ροπή, Μέθοδος του διανύσματος Park.

INF 715 - Υπολογιστική Γεωμετρία (Ειδίκευση: B)

Πολυδιάστατα δεδομένα: αναπαράσταση με πίνακες (raster) και διανύσματα (vectors), αφηρημένοι τύποι δεδομένων, κωδικοποίηση και πρότυπα. Θέματα απόδοσης για προσπέλαση και επεξεργασία μαζικών δεδομένων. Αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων σε κυρίως μνήμη και δίσκους. Βασικές εφαρμογές: γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα, συστήματα CAD, γραφική. Εισαγωγή στις γεωγραφικές και χρονικές βάσεις δεδομένων, μοντέλα δεδομένων, γλώσσες για χωρικές, τοπολογικές και χρονικές επερωτήσεις. Βασική γεωμετρία σε 2 και 3 διαστάσεις, συστήματα συντεταγμένων, βασικές έννοιες χαρτογραφίας. Υπολογιστική γεωμετρία, αλγόριθμοι κυρτού κελύφους, τριγωνοποίησης, εντοπισμού σημείου, διασταύρωσης τμημάτων. Γεωμετρικές δομές δεδομένων, ερωτήματα εύρους, εγγύτερου γείτονα, ειδικά προβλήματα, δομές εξωτερικής μνήμης, κατανεμημένες δομές. Αλγόριθμοι υπολογισμού επερωτήσεων. Επεξεργασία δεδομένων υψηλής διάστασης, μετρικοί χώροι, μετρικές ομοιότητας, προβλήματα βελτιστοποίησης, γραμμικός προγραμματισμός.

INF 717 - Μηχανική Όραση (Ειδίκευση: A, B)

Βασικές αρχές και μεθοδολογία της μηχανικής όρασης με έμφαση σε αλγορίθμους και εφαρμογές της μηχανικής όρασης. Σχηματισμός εικόνας (image formation), μαθηματικό, γεωμετρικό, χρωματικό, συχνοτικό, μορφολογικό μοντέλο. Βασικές τεχνικές επεξεργασίας εικόνας (φιλτράρισμα, ενίσχυση, ομαλοποίηση, εντοπισμός ακμών). Κατάτμηση εικόνας, μέθοδοι κατάτμησης περιοχών και ακμών, ενίσχυση ακμών και περιοχών, τεχνικές κατωφλίου. Προχωρημένες τεχνικές μοντελοποίησης και κατάτμησης (συγχώνευση και διάσπαση περιοχών και ακμών, χαλαρωτική ταξινόμηση, τεχνική Hough). Τεχνικές επεξεργασίας δυαδικών (binary) εικόνων, μετασχηματισμοί απόστασης, μορφολογικοί τελεστές, ταυτοποίηση περιοχών. Ανάλυση, αναπαράσταση και αναγνώριση εικόνων. Παραστάσεις χρώματος, υψής ακμών και περιοχών, παράσταση και αναγνώριση σχημάτων, παράσταση και αναγνώριση δομικού περιεχομένου εικόνων. Ανάλυση και αναγνώριση υψής με χρήση μορφολογικών και στατιστικών μεθόδων. Δυναμική όραση, υπολογισμός κίνησης, οπτικής ροής και τροχιές κίνησης. Βασικές τεχνικές επεξεργασίας και ανάλυσης video σε πληροφοριακά συστήματα. Τεχνικές αναπαράστασης προβολών από τρισδιάστατο χώρο. Μέθοδοι αναγνώρισης και ανακατασκευής σχήματος από στέρεο και κίνηση, με εφαρμογές στην ρομποτική και αυτοματισμούς.

INF 719 - Αρχές Κατανεμημένων Συστημάτων Λογισμικού (Ειδίκευση: B)

Μοντέλα και μηχανισμοί επικοινωνίας διεργασιών: sockets, shared memory, ομαδική επικοινωνία, απομακρυσμένες κλήσεις, κατανεμημένα αντικείμενα. Βασικός προγραμματισμός δικτύων. Συνεδρίες. Πρωτόκολλα. Αρχιτεκτονικές κατανεμημένων συστημάτων: πελατών-υπηρετών, πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική, διαμεσολαβητές, αποδημία κώδικα, συστήματα πρακτόρων, δίκτυα ομοβάθμων. Ανασκόπηση της αρχιτεκτονικής CORBA, χρήση της CORBA IDL. Ονοματισμός και διευθυνσιοδότηση: Ονόματα, φυσικές και λογικές διευθύνσεις, υπηρεσίες ονομάτων, DNS. Υπηρεσίες καταλόγου, LDAP. Υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική. Κατανεμημένοι αλγόριθμοι: Μοντέλα. Αλγόριθμο με συντονιστή. Ο χρόνος σε κατανεμημένα συστήματα. Αιτιότητα. Το θεώρημα του Lamport. Ρολόγια Lamport. Ανυσματικά ρολόγια. Καθολική κατάσταση και στιγμιότυπα. Βασικοί αλγόριθμοι χωρίς συντονιστή: Εκλογή ηγέτη, Αμοιβαίος αποκλεισμός, Βυζαντινή συμφωνία. Αλγόριθμοι αναζήτησης: Κατανεμημένες δομές δεδομένων, αναζήτηση σε peer-to-peer networks, distributed hash tables. Αξιοπιστία: Ανοχή σε σφάλματα, εφεδρικά συστήματα, πολλαπλά αντίγραφα. Κατανεμημένες συναλλαγές (transactions), πρωτόκολλα 2 και 3 φάσεων. Ασφάλεια: Ταυτοποίηση (authentication) και εξουσιοδότηση (authorization). Στοιχεία κρυπτογραφίας.

Συμμετρική και ασύμμετρη κρυπτογραφία. Ψηφιακές υπογραφές και PKI. Το πρωτόκολλο SSL. Το σύστημα Kerberos.

INF 720 - Τυχαιοκρατικοί Αλγόριθμοι (Ειδίκευση: A, B)

Διακριτές τυχαίες μεταβλητές: Bernoulli, διωνυμική, γεωμετρική, Poisson. Ανισότητες Markov, Chebyshev, Chernoff. Υπό-συνθήκη μέση τιμή. Αλγόριθμοι επιβεβαίωσης ταυτοτήτων. Το πρόβλημα συλλογής κουπονιών. Το πρόβλημα τοποθέτησης μπαλών σε κάδους. Πιθανοτικοί αλγόριθμοι ταξινόμησης (Quick-sort, Bucket-sort). Τυχαία γραφήματα: χρωματικοί αριθμοί, κύκλοι Hamilton. Δρομολόγηση πακέτων σε αραιά δίκτυα. Τυχαιοκρατικοί αλγόριθμοι για τα προβλήματα 2-Ικανοποιησιμότητας, 3-Ικανοποιησιμότητας. Ταίριασμα προτύπων. Martingales. Ανισότητα Hoeffding-Azuma.

INF 723 - Ενισχυτική Μάθηση και Δυναμική Βελτιστοποίηση (Ειδίκευση: A, B)

Το μάθημα θα καλύψει εργαλεία για προβλήματα δυναμικής βελτιστοποίησης στα οποία πρέπει να ληφθούν μια ακολουθία (αλληλεξαρτώμενων) αποφάσεων, συχνά σε πραγματικό χρόνο και υπό αβεβαιότητα σχετικά με το περιβάλλον που πρόκειται να βελτιστοποιηθεί (άρα απαιτείται μάθηση). Προβλήματα όπως αυτό προκύπτουν σε πολλές σύγχρονες εφαρμογές, όπως αυτόνομη οδήγηση και ρομποτική, στρατηγικά παίγνια (σκάκι, πόκερ, τάβλι), αλλά και τη διαχείριση και βελτιστοποίηση ενσύρματων και ασύρματων δικτύων. Συγκεκριμένα το μάθημα καλύπτει τα εξής θέματα: Σύντομη επανάληψη μεθόδων κυρτής βελτιστοποίησης πρώτου βαθμού (gradient descent, stochastic gradient descent). Μέθοδοι «multi-armed bandit». Δυναμική Κυρτή Βελτιστοποίηση: αλγόριθμοι πρώτου βαθμού, αλγόριθμοι για στιγμιαίους και μακροπρόθεσμους περιορισμούς, καταναμεμένοι αλγόριθμοι. Αλγόριθμοι «backpressure» για στοχαστική βελτιστοποίηση δικτύων. Μαρκοβιανές Διαδικασίες Αποφάσεων; Μέθοδοι ενισχυτικής μάθησης Q-Learning, SARSA; Μέθοδοι απευθείας μάθησης πολιτικής βελτιστοποίησης («policy gradient»). Προσεγγιστική ενισχυτική μάθηση βασισμένη σε νευρωνικά δίκτυα, όπως μέθοδοι μονών και διπλών (deep) Q networks, μέθοδοι Actor-Critic, καθώς και τις βασικές αρχές από την πρόσφατη σειρά αλγορίθμων AlphaGo και AlphaZero, που είχαν εξαιρετική επιτυχία σε δημοφιλή στρατηγικά παίγνια. Γενικευμένες πολιτικές «rollout» για online ενισχυτική μάθηση. Το μάθημα θα περιλαμβάνει φροντιστηριακές ασκήσεις, καθώς και ασκήσεις προγραμματισμού όπου θα εφαρμόζουν κάποιες από τις παραπάνω μεθόδους σε πραγματικά προβλήματα.

INF 811 - Επεξεργασία και Διαχείριση Δεδομένων σε Δίκτυα Αισθητήρων (Ειδίκευση: B)

Αισθητήρες κόμβοι: χαρακτηριστικά, περιορισμοί. Εφαρμογές δικτύων αισθητήρων. Καταναμεμένη επεξεργασία πληροφορίας σε δίκτυα αισθητήρων. Συνεχείς επερωτήσεις. Είδη συνεχών επερωτήσεων και χαρακτηριστικά. Γλώσσες επερωτήσεων. Τρόποι συλλογής πληροφοριών. Αποθήκευση, δεικτοδότηση και αναζήτηση πληροφορίας. Δέντρο συνάθροισης. Συγχρονισμός και μετάδοση δεδομένων. Μέθοδοι κατασκευής δέντρου συνάθροισης. Καταναμεμένη οργάνωση αισθητήρων, επισκόπηση πληροφορίας. Προσεγγιστικές επερωτήσεις σε δίκτυα αισθητήρων. Παρακολούθηση κινούμενων αντικειμένων. Προβλήματα απώλειας και πολλαπλού υπολογισμού της πληροφορίας, τρόποι αντιμετώπισης. Ποιότητα μετρήσεων αισθητήρων. Τρόποι αναγνώρισης και απομόνωσης λανθασμένων μετρήσεων.

MTH 611 - Εισαγωγή στους Κβαντικούς Υπολογιστές (Ειδίκευση: B, Γ)

Το πείραμα Stern Gerlach και η αναγκαία κβαντική εξήγηση. Βασικά στοιχεία Κβαντικής Θεωρίας. Συμβολισμός Dirac, Μέθοδοι τελεστών στην κβαντομηχανική: γραμμικοί τελεστές και αναπαραστάσεις

τους. Τα αξιώματα της Κβαντομηχανικής: χώρος καταστάσεων, χρονική εξέλιξη και εξίσωση Schrodinger, Κβαντική μέτρηση (προβολικές μετρήσεις). Κβαντικό bit και σφαίρα Bloch. Κβαντικές πύλες ενός bit. Καταστάσεις δύο bit και EPR. Κβαντικοί μετασχηματισμοί, μήτρες του Pauli και κβαντικές πύλες δύο qubit. Κβαντικά κυκλώματα και εφαρμογές. Κβαντικά πρωτόκολλα superdense coding και κβαντική τηλεμεταφοράς. Βασικά στάδια κβαντικού υπολογισμού και η έννοια του κβαντικού παραλληλισμού. Οι αλγόριθμοι των Deutsch και Deutsch-Jozsa. Ο αλγόριθμος του Grover για αναζήτηση σε μη-δομημένες συλλογές δεδομένων. Τα πειράματα κβαντικής υπεροχής της Google. Κβαντικός προγραμματισμός, και η γλώσσα Qiskit της IBM και εφαρμογές. Στοιχεία Κβαντική Κρυπτογραφίας. Κβαντική κατανομή κλειδιού. Μοντέρνοι κβαντικοί αλγόριθμοι και εφαρμογές. Υβριδικοί κβαντικοί κλασικοί αλγόριθμοι και αλγόριθμοι μεταβολών. Στοιχεία κβαντικής μηχανικής μάθησης και κβαντικής βελτιστοποίησης.

MTH 712 - Στοχαστικές Διαδικασίες και Ανάλυση Χρονοσειρών (Ειδίκευση: Α, Β, Γ)

Έννοια της στοχαστικής διαδικασίας (συνεχής-διακριτός χρόνος), περιγραφή στο πεδίο του χρόνου, στασιμότητα υπό την αυστηρή και την ευρεία έννοια, συνάρτηση μέσης τιμής, συνάρτηση αυτοσυνδιασποράς και αυτοσυσχέτισης, περιγραφή στο πεδίο της συχνότητας, περιοδόγραμμα, φασματική πυκνότητα ισχύος. Λευκός θόρυβος, στοχαστικές διαδικασίες Bernoulli και Poisson. Στοχαστικές διαδικασίες Wiener και fractional Brownian motion. Γκαουσιανές στοχαστικές διαδικασίες. Θεώρημα Wick-Isserlis. Έννοιες της συνέχειας και διαφορισιμότητας. Μη Γκαουσιανές στοχαστικές διαδικασίες και μη γραμμικοί μετασχηματισμοί κανονικοποίησης. Χρονοσειρές και ανάλυση τριών συνιστωσών (τάση-περιοδικότητα-στοχαστικό υπόλοιπο). Μοντέλα στάσιμων στοχαστικών διαδικασιών σε διακριτό χρόνο (μοντέλα χρονοσειρών). Πρότυπα αυτοπαλινδρόμησης (AR) και κινούμενου μέσου (MA). Εκτίμηση μέσης τιμής και συνδιασποράς βάσει παρατηρήσεων.

MTH 811 - Στοιχεία Μαθηματικής Ανάλυσης (Ειδίκευση: Α, Β)

Μετρικοί χώροι, συμπαγεια, πληρότητα, θεώρημα Baire, ολοκλήρωμα Lebesgue, μετρήσιμα σύνολα, γραμμικοί τελεστές σε χώρους με νόρμα, οι 3 βασικές αρχές της Συναρτησιακής Ανάλυσης, θεώρημα Krein-Milman.

PHY 611 - Κβαντική Τεχνολογία (Ειδίκευση: Β, Γ)

Η έννοιες του qubit και της σφαίρας του Bloch, πύλες ενός και δύο qubit, και θεωρία του εναγκαλισμού. Κβαντικός προγραμματισμός, και η γλώσσα Qiskit της IBM. Βασικοί και μοντέρνοι κβαντικοί αλγόριθμοι μεταβολών και εφαρμογές. Στοιχεία κβαντικών τεχνολογιών αιχμής για την κατασκευή κβαντικών υπολογιστικών συστημάτων. Τα κριτήρια επάρκειας κβαντικών τεχνολογιών του Di-Vincenzo. Δυναμική κβαντικού διπόλου σε H/M πεδίο και εφαρμογές στην υλοποίηση κβαντικών πυλών: Μεταπτωτική κίνηση, ταλαντώσεις Rabi, πύλες σε ένα qubit, υλοποίηση πυλών NOT και Hadamard. Χαμιλτονιανές αλληλεπίδρασης δύο spin qubit Ising και Heisenberg. Υλοποίηση πυλών SWAP και CNOT σε δύο spin-qubits. Στοιχεία και state of the art κβαντικού hardware με υπεραγωγία κυκλώματα και ψυχρά ιόντα. Υπεραγωγία κυκλώματα και qubits. Το κβαντικό κύκλωμα LC. Qubits από ταλαντωτές. Το transmon qubit. Τεχνικές ελέγχου και ανάγνωσης υπεραγωγίων qubits. Παραδείγματα υλοποίησης.

TEL 611 - Στατιστική Μοντελοποίηση και Αναγνώριση Προτύπων (Ειδίκευση: Α)

Εισαγωγή στη στατιστική. Θεωρία απόφασης Bayes, μέθοδοι εκμάθησης με μεγιστοποίηση πιθανότητας (maximum likelihood), εκτίμηση πιθανότητας με την μέθοδο Bayes, expectation maximization algorithm, κρυφά μοντέλα Markov. Γραμμικοί Ταξινομητές, Επιλογή και μετασχηματισμοί χαρακτηριστικών μοντελοποίησης, ανάλυση πρωτευόντων συνιστωσών (PCA). Εκμάθηση χωρίς επίβλεψη, ομαδοποίηση και μη παραμετρικοί ταξινομητές. Ο αλγόριθμος k-means και ο αλγόριθμος απόφασης κοντινότερου γείτονα. Γραμμικοί ταξινομητές. Ο αλγόριθμος Perceptron και μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης (SVM). Γραμμική παλινδρόμηση (linear regression). Μη γραμμικοί ταξινομητές και τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (ANNs). Πολυστρωματικά νευρωνικά δίκτυα (Deep Neural Networks). Μη μετρικές μέθοδοι ταξινόμησης, δέντρα ταξινόμησης (classification and regression trees). Μοντέλα γράφων (Bayesian networks), μη παραμετρικές μέθοδοι (Parzen windows). Μέθοδοι εκτίμησης απόδοσης, cross-validation και καμπύλες ROC.

TEL 714 – Βελτιστοποίηση (Ειδίκευση: A, B)

Σύντομη επανάληψη εννοιών Γραμμικής Άλγεβρας και Λογισμού Πολλών Μεταβλητών (σημείο, ευθεία, επίπεδο, συναρτήσεις πολλών μεταβλητών, βαθμίδα, Εσσιανή). Εισαγωγή στο MATLAB. Υλοποίηση συναρτήσεων και εργαλείων γραμμικής άλγεβρας στο MATLAB. Διανύσματα και πίνακες στο MATLAB. Κυρτά σύνολα: ορισμός, παραδείγματα, πράξεις συνόλων που διατηρούν την κυρτότητα. Κυρτές συναρτήσεις: ορισμός, παραδείγματα, πράξεις συναρτήσεων που διατηρούν την κυρτότητα. Προβλήματα κυρτής βελτιστοποίησης: ορισμός, παραδείγματα, βέλτιστα σημεία. Βελτιστοποίηση διαφορίσιμων κυρτών συναρτήσεων χωρίς περιορισμούς: χαρακτηρισμός βέλτιστων λύσεων, μέθοδος gradient descent, ανάλυση σύγκλισης, μέθοδος Newton, τοπική ανάλυση σύγκλισης. Βελτιστοποίηση με περιορισμούς: Λήμμα Farkas, εξισώσεις Fritz John (FJ), εξισώσεις Karush-Kuhn-Tucker (KKT), παραδείγματα. Δυϊκότητα, Δυϊκή συνάρτηση κατά Lagrange, ασθενής/ισχυρή δυϊκότητα, παραδείγματα. Βελτιστοποίηση με περιορισμούς γραμμικών ισοτήτων: συνθήκες KKT, τετραγωνικό πρόβλημα με περιορισμούς γραμμικών ισοτήτων, αλγόριθμος Newton με εκκίνηση από εφικτό σημείο, μέθοδος primal-dual. Γενικά προβλήματα κυρτής βελτιστοποίησης: συνθήκες KKT, συνάρτηση logarithmic barrier, μέθοδος εσωτερικού σημείου, μέθοδος primal-dual, παραδείγματα. Alternating Direction Method of Multipliers: ορισμός παραδείγματα.

TEL 720 - Μοντελοποίηση και Ανάλυση Απόδοσης Δικτύων Επικοινωνιών (Ειδίκευση: A)

Μοντελοποίηση δικτύων επικοινωνιών με την βοήθεια στοχαστικών διαδικασιών: Σύντομη επανάληψη διακριτών τυχαίων μεταβλητών, η στοχαστική διαδικασία Bernoulli και αθροίσματα ανεξάρτητων τυχαίων μεταβλητών, η στοχαστική διαδικασία Poisson και οι κύριες ιδιότητες της, διακριτές αλυσίδες Markov (ιδιότητες, κατηγοριοποίηση καταστάσεων, οριακή συμπεριφορά). Μοντελοποίηση δικτύων επικοινωνιών με τη βοήθεια της θεωρίας ουρών αναμονής: Θεώρημα Little, οι Μαρκοβιανές ουρές αναμονής M/M/1, M/M/m/m, η ουρά αναμονής M/G/1 με γενικευμένη κατανομή χρόνων εξυπηρέτησης, ουρά αναμονής M/G/1 με περιόδους διακοπής του εξυπηρετητή, ουρές αναμονής με προτεραιότητες. Σχεδίαση, μοντελοποίηση και ανάλυση απόδοσης πρωτοκόλλων προσπέλασης μέσου και χρονοπρογραμματισμού μεταδόσεων για ραδιοδίκτυα μετάδοσης πακέτων και για ασύρματα δίκτυα ενοποιημένων υπηρεσιών.

TEL 722 - Μεγάλα και Κοινωνικά Δίκτυα: Μοντελοποίηση και Ανάλυση (Ειδίκευση: A, B)

Σύντομη εισαγωγή σε ουρές M/M/* και γενικευμένα δίκτυα ουρών Jackson, με εφαρμογές σε συστήματα υπολογιστικού νέφους και συστοιχιών «web». Έξυπνη χρονοδρομολόγηση και ανάθεση εργασιών σε ουρές M/G/* πολλαπλών εξυπηρετητών. Βελτιστοποίηση με Μαρκοβιανές Διαδικασίες Αποφάσεων, με εφαρμογές σε συστήματα συστάσεων και πολλαπλών εξυπηρετητών. Ιδιότητες μεγάλων κοινωνικών

δικτύων (6 βαθμοί διαχωρισμού, δομές «φράκταλ», κοινότητες/κλίκες). Μοντελοποίηση κοινωνικών δικτύων με τυχαίους γράφους. Δειγματοληψία μεγάλων δικτύων με τυχαίους περιπάτους και μεθόδους Metropolis-Hastings. Επιδημιολογία δικτύων και αντοχή σε συντονισμένες επιθέσεις κόμβων. Ανάλυση πλωτότητας κοινωνικών δικτύων για εφαρμογές αναζήτησης και κατανεμημένους αλγορίθμους.

TEL 811 - Θεωρία Αριθμών και Κρυπτογραφία (Ειδίκευση: A, B)

Αλγόριθμος διαίρεσης, τελεστής υπολοίπου, μέγιστος κοινός διαιρέτης, Ευκλείδειος αλγόριθμος, Διοφαντική εξίσωση. Ισοτιμίες, ιδιότητες, επίλυση γραμμικής ισοτιμίας, Κινέζικο Θεώρημα Υπολοίπων, γραμμική ισοτιμία με δύο αγνώστους, σύστημα γραμμικών ισοτιμιών με δύο αγνώστους. Πρώτοι Αριθμοί, ιδιότητες, κανονική μορφή, πολλαπλασιαστικές συναρτήσεις, Ευκλείδιοι αριθμοί. Θεωρήματα Fermat και Wilson, συνάρτηση ϕ του Euler, θεώρημα Euler. Τάξη, αρχική ρίζα, ιδιότητες αρχικής ρίζας, ιδιότητες των αρχικών ριζών των πρώτων αριθμών. Τεχνικές συμμετρικής κρυπτογραφίας (συγγενής κρυπτογράφηση, πολλαλφαβητική κρυπτογράφηση, κρυπτοσύστημα DES). Ασύμμετρη κρυπτογραφία (κρυπτογράφηση εκθετικοποίησης, Pohlig-Hellman). Κρυπτογραφία δημόσιου κλειδιού, κρυπτοσυστήματα σακιδίου, RSA, και ElGamal, ψηφιακές υπογραφές. Αλγεβρικές δομές (ομάδα, υποομάδα, σύμπλοκο, θεώρημα Lagrange, δακτύλιος και ιδεώδες, ακέραια περιοχή, σώμα, διανυσματικός χώρος σε πεπερασμένο σώμα). Ορισμός πολωνύμων, αλγόριθμος διαίρεσης πολωνύμων, δακτύλιος-πηλίκο. Ιδιότητες πολωνύμων σε δακτύλιο πολωνύμων με συντελεστές από δακτύλιο, σε ακέραια περιοχή πολωνύμων με συντελεστές από ακέραια περιοχή, σε ακέραια περιοχή πολωνύμων με συντελεστές από σώμα, και σε δακτύλιο-πηλίκο. Ιδιότητες διαίρεσης σε ακέραια περιοχή πολωνύμων με συντελεστές από σώμα. Κατασκευή πεπερασμένου σώματος. Ιδιότητες πεπερασμένου σώματος, ιδιότητες ακέραιας περιοχής πολωνύμων με συντελεστές από πεπερασμένο σώμα. Τεχνικές κρυπτογραφίας που βασίζονται σε πεπερασμένα σώματα. Το κρυπτοσύστημα AES, το κρυπτοσύστημα διακριτού λογαρίθμου.

Επικοινωνία

Διεύθυνση Σχολής ΗΜΜΥ

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ)

www.ece.tuc.gr

Πολυτεχνείο Κρήτης, Πολυτεχνειούπολη, Ακρωτήρι, 73100 Χανιά

www.tuc.gr

Γραμματεία Ερευνητικού ΠΜΣ ΗΜΜΥ

Βασιλική Γρηγοράκη	Γραμματέας	28210 37218	ece_secretary@tuc.gr	www
--------------------	------------	-------------	--	------------------------------

Καθηγητές

Δημήτριος Αγγελάκης	Αναπληρωτής	28210 37755	daggelakis@tuc.gr	www
Μίνως Γαροφαλάκης	Καθηγητής	28210 37211	mgarofalakis@tuc.gr	www
Νίκος Γιατράκος	Επίκουρος	28210 37399	ngiatrakos@tuc.gr	www
Κωνσταντίνος Γυφτάκης	Αναπληρωτής	28210 37209	kgyftakis@tuc.gr	www
Αντώνιος Δεληγιαννάκης	Καθηγητής	28210 37415	adeligiannakis@tuc.gr	www
Βασίλειος Διγαλάκης	Καθηγητής	28210 37226	vdigalakis@tuc.gr	www
Απόστολος Δόλλας	Καθηγητής	28210 37228	adollas@tuc.gr	www
Μιχαήλ Ζερβάκης	Καθηγητής	28210 37206	mzervakis@tuc.gr	www
Σωτήριος Ιωαννίδης	Αναπληρωτής	28210 37344	sioannidis@tuc.gr	www
Φώτιος Κανέλλος	Αναπληρωτής	28210 37339	fkanellos@tuc.gr	www
Γεώργιος Καρυστινός	Καθηγητής	28210 37343	gkarystinos@tuc.gr	www
Ευτύχιος Κουτρούλης	Καθηγητής	28210 37233	ekoutroulis@tuc.gr	www
Μιχαήλ Λαγουνδάκης	Καθηγητής	28210 37244	lagoudakis@tuc.gr	www
Αθανάσιος Λιάβας	Καθηγητής	28210 37224	aliavas@tuc.gr	www
Αικατερίνη Μανιά	Καθηγήτρια	28210 37222	amania@tuc.gr	www
Κωνσταντίνος Μπάλας	Καθηγητής	28210 37212	cbalas@tuc.gr	www
Νικ. Μπεκιάρης-Λυμπερης	Αναπληρωτής	28210 37460	nlimperis@tuc.gr	www
Άγγελος Μπλέτσας	Καθηγητής	28210 37377	abletsas@tuc.gr	www
Ματτίας Μπούχερ	Καθηγητής	28210 37210	mbucher@tuc.gr	www
Μιχαήλ Πατεράκης	Καθηγητής	28210 37225	mpaterakis@tuc.gr	www
Ευριπίδης Πετράκης	Καθηγητής	28210 37229	epetrakis@tuc.gr	www
Μίνωας Πετράκης	Αναπληρωτής	28210 37757	mpetrakis@tuc.gr	www
Βασίλειος Σαμολαδάς	Αναπληρωτής	28210 37230	vsamoladas@tuc.gr	www
Θρασύβουλος Σπυρόπουλος	Καθηγητής	28210 37226	spyropoulos@tuc.gr	www
Γεώργιος Σταυρακάκης	Καθηγητής	28210 37205	gstavrakakis@tuc.gr	www
Γεώργιος Χαλκιαδάκης	Καθηγητής	28210 37208	gchalkiadakis@tuc.gr	www
Διονύσιος Χριστόπουλος	Καθηγητής	28210 37688	dchristopoulos@tuc.gr	www



Πολυτεχνείο Κρήτης
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Ακρωτήριο, ΧΑΝΙΑ 73100
Tel.: +30-28210-37218

www.ece.tuc.gr

©2023 – Σχολή ΗΜΜΥ, Πολυτεχνείο Κρήτης