

**Πανεπιστήμιο Κρήτης  
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών**

## **Κανονισμός και Πρόγραμμα**

### **Βασικών Σπουδών**

**Σεπτέμβριος 2015**

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης  
Πανεπιστημιούπολη Βουτών, 70013 Ηράκλειο Κρήτης (Τ.Θ. 2208)  
Τηλ: 2810 393500, Fax: 2810 393501  
ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: [csd@csd.uoc.gr](mailto:csd@csd.uoc.gr)  
<http://www.csd.uoc.gr>

## Στόχοι του Προγράμματος Σπουδών

Οι στόχοι του προγράμματος Σπουδών του Τμήματος είναι:

- η υψηλή στάθμη και ποιότητα με διεθνή κριτήρια,
- η εναρμόνισή του με τις σύγχρονες αντιλήψεις για την επιστήμη και την τεχνολογία των υπολογιστών, της πληροφορικής, και των τηλεπικοινωνιών.
- η εφαρμοσμένη κατεύθυνση, με έμφαση στην εργαστηριακή εκπαίδευση, παράλληλα με την καλλιέργεια της ερευνητικής και δημιουργικής σκέψης και την κατανόηση των αρχών, ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή εκπαίδευση του επιστήμονα και του μηχανικού.
- ο σωστός συνδυασμός βάθους και εύρους γνώσεων,
- στο μεταπτυχιακό επίπεδο, η εξειδίκευση σε τομείς αιχμής και η διεξαγωγή έρευνας διεθνούς στάθμης, σε συνεργασία και με το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας.

Η επίτευξη των παραπάνω στόχων αποτελεί βασικό μέλημα του Τμήματος, και καθίσταται δυνατή χάρη στην υψηλή στάθμη των μελών του Τμήματος και στην ενεργό συμμετοχή των φοιτητών στις δραστηριότητές του.

## Χαρακτήρας των Σπουδών, Επαγγελματικές Προοπτικές

Ακολουθώντας κυρίως το υπόδειγμα αμερικανικών και ευρωπαϊκών πανεπιστημιακών τμημάτων «Computer Science and Engineering», το πρόγραμμα σπουδών αντιμετωπίζει την Πληροφορική ως τεχνολογική επιστήμη: έχοντας αυστηρά επιστημονικά θεμέλια και μεθοδολογία, αποσκοπεί στην κατασκευή συστημάτων, υλικού και λογισμικού, τα οποία καλούνται να εξυπηρετήσουν συγκεκριμένες ανθρώπινες ανάγκες. Έτσι, καλύπτει εξ ίσου τα αντικείμενα του υλικού, του λογισμικού, των εφαρμογών της πληροφορικής, και της θεωρίας. Παράλληλα, δίνεται ισόρροπη έμφαση στη διδασκαλία της αυστηρής επιστημονικής μεθόδου και στην καλλιέργεια των ικανοτήτων σύνθεσης και της νοοτροπίας μηχανικού μέσω ειδικών εργασιών και εργαστηρίων.

Το πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει υποχρεωτική Διπλωματική Εργασία, καθώς και προαιρετική Πρακτική Άσκηση μέσω εργασίας εκτός Πανεπιστημίου. Τέλος, προσφέρονται μαθήματα παιδαγωγικής κατάρτισης. Με τον τρόπο αυτό, οι απόφοιτοι του Τμήματος μπορούν να ανταποκριθούν με την ίδια ευκολία στις απαιτήσεις όλου του φάσματος επαγγελματικής απασχόλησης, από τη βιομηχανία, τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς, μέχρι την δευτεροβάθμια εκπαίδευση και την έρευνα.

## 1. Μέλη του Τμήματος

Πρόεδρος Τμήματος:  
Παναγιώτης Τσακαλίδης, Καθηγητής

Αναπλ. Πρόεδρος Τμήματος:  
Παναγιώτης Τραχανιάς

Γραμματέας Τμήματος:  
Ειρήνη Καλαϊτζάκη

### Καθηγητές

ΑΡΓΥΡΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ Πήρε το Διδακτορικό του το 1996 από το Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν: υπολογιστική όραση και ρομποτική, οπτική αντίληψη της κίνησης και του 3Δ χώρου, ανάπτυξη συμπεριφορών ρομπότ με χρήση οπτικής πληροφορίας, γνωστικά συστήματα όρασης, οπτική παρακολούθηση πολλαπλών στόχων, πανοραμική όραση, δίκτυα καμερών και εναλλακτικούς οπτικούς αισθητήρες.

ΚΑΤΕΒΑΙΝΗΣ ΜΑΝΟΛΗΣ, Πήρε το Διδακτορικό του το 1983 από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια στο Berkeley στις ΗΠΑ. Ήταν επίκ. καθηγητής στο Παν. Stanford στις ΗΠΑ. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν Αρχιτεκτονική Μεταγωγών Πακέτων, Αρχιτεκτονική Δικτύων Υψηλών Ταχυτήτων, Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, Συστήματα VLSI.

ΜΑΡΚΑΤΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ. Πήρε το Διδακτορικό του το 1993 από το Πανεπιστήμιο του Rochester στις ΗΠΑ. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν: Συστήματα και Τεχνολογίες για το Διαδίκτυο, Παγμόσμιος Ιστός, Συστήματα τύπου GRID, ομότιμα δίκτυα και εφαρμογές, παράλληλα και καταναμημένα συστήματα, λειτουργικά συστήματα, αρχιτεκτονική υπολογιστών

ΜΠΙΛΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ, Πήρε το Διδακτορικό του το 1998 από το Πανεπιστήμιο Princeton των Η.Π.Α. Εργάστηκε ως Επίκουρος Καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Τορόντο. Τα ενδιαφέροντά του περιλαμβάνουν: Αρχιτεκτονική υπολογιστών μεγάλης κλίμακας, λογισμικό συστημάτων, διασυνδεδετικά δίκτυα υψηλών ταχυτήτων, μικρο-υπολογιστικά συστήματα.

ΠΛΕΞΟΥΣΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ, Πρόεδρος του Τμήματος. Πήρε το Διδακτορικό του το 1996 από το Πανεπιστήμιο του Τορόντο. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν: Ενεργούς και παραγωγικές βάσεις δεδομένων, συστήματα διαχείρισης βάσεων γνώσεων, παράσταση γνώσεων, προσομοίωση και ανάλυση επιχειρησιακών διεργασιών με λογικό προγραμματισμό.

ΣΑΒΒΙΔΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ Πήρε το διδακτορικό του το 1999 από το Πανεπιστήμιο του Kent της Αγγλίας. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζονται σε: ανάπτυξη δηλωτικών και δυναμικών γλωσσών προγραμματισμού, κατασκευή εκσφαλματωτών πηγαίου κώδικα, αμυντικό και ακραίο προγραμματισμό, τεχνολογία λογισμικού, προγραμματιστικές βιβλιοθήκες δημιουργίας περιβαλλόντων διάχυτης ευφυΐας, μηχανές λογισμικού και εργαλεία ανάπτυξης προηγμένων δισδιάστατων παιχνιδιών.

ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΚΩΣΤΑΣ, Διευθυντής του Ινστιτούτου Πληροφορικής, ΙΤΕ. Πήρε το διδακτορικό του το 1987 από το Πανεπιστήμιο του Kent at Canterbury. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνουν το σχεδιασμό και την ανάπτυξη μεθοδολογιών και εργαλείων για τη σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση διεπαφών, με ιδιαίτερη έμφαση στην Καθολική Σχεδίαση και την Καθολική Πρόσβαση.

ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ, Πήρε το Διδακτορικό του το 1996 από την Ανώτατη Σχολή Τηλεπικοινωνιών της Γαλλίας (Ecole Nationale Supérieure de Telecommunications, ENST-Telecom, Paris). Ήταν ερευνητής στα εργαστήρια της AT&T (AT&T Labs, Bell-Labs) στο Murray Hill, NJ στις Η.Π.Α. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν ψηφιακή επεξεργασία σήματος, ανάλυση χρονοσειρών και αναγνώριση προτύπων.

ΤΖΙΡΙΤΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ. Πήρε το Διδακτορικό του το 1981 από το Πολυτεχνικό Ινστιτούτο της Grenoble στη Γαλλία. Ήταν ερευνητής στο Εθνικό Κέντρο Επιστημονικής Έρευνας (C.N.R.S.) της Γαλλίας. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνων και Σημάτων, Αναγνώριση Προτύπων και Ανάλυση Εικόνων, και Συστήματα Πολυμέσων.

ΤΟΛΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, Πήρε το Διδακτορικό του το 1987 από το Πανεπιστήμιο του Illinois, ΗΠΑ. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν Οπτικοποίηση Γράφων και Πληροφορίας, Αλγόριθμους Γράφων, Τηλεπικοινωνιακά Δίκτυα, Υπολογιστική Γεωμετρία, Αλγόριθμους και Εφαρμογές.

ΤΡΑΧΑΝΙΑΣ ΠΑΝΟΣ, Πήρε το Διδακτορικό του το 1988 από το Εθν. Μετσ. Πολυτεχνείο Αθηνών. Ήταν ερευνητής στο Πανεπιστήμιο του Toronto στον Καναδά. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν Επεξεργασία Εικόνων, Αναγνώριση Προτύπων, και Μηχανική Όραση.

ΤΣΑΚΑΛΙΔΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, Πρόεδρος του Τμήματος. Πήρε το Διδακτορικό του το 1995 από το University of Southern California (USC) στις ΗΠΑ. Εργάστηκε ως επισκέπτης επίκουρος καθηγητής στο USC και στο Πανεπιστήμιο Πατρών, καθώς και ως σύμβουλος στην εταιρία MultiSpec στο Huntington Beach της Καλιφόρνια. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν τηλεπικοινωνιακά συστήματα, στατιστική επεξεργασία σημάτων, συστήματα πολυμέσων, και ανάλυση μη-Γκαουσιανών χρονοσειρών.

ΧΡΙΣΤΟΦΙΔΗΣ ΒΑΣΙΛΗΣ. Πήρε το Διδακτορικό του το 1996 από το Conservatoire National des Arts et Metiers (CNAM) στο Παρίσι. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν οντοκεντρικά συστήματα βάσεων δεδομένων, συστήματα διαχείρισης ηλεκτρονικών εγγράφων, καταναμημένα συστήματα διαδικτύου, μοντέλα και γλώσσες επερώτησης.

## **Αναπληρωτές Καθηγητές**

ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ. Πήρε το Διδακτορικό του το 1989 από τον Τομέα Πληροφορικής του Τμήματος Ηλεκτρολόγων του Εθν. Μετσ. Πολυτεχνείου Αθηνών. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν Θεωρία Υπολογισμού και Αλγόριθμους (ειδικότερα γράφων και γεωμετρίας) καθώς και Θεωρίας Υπολογιστικής Πολυπλοκότητας.

ΜΟΥΧΤΑΡΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, Πήρε το Διδακτορικό του από το Πανεπιστήμιο της Νότιας Καλιφόρνια (USC) στο Λος Άντζελες, ΗΠΑ, το 2003. Ήταν μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Πανεπιστήμιο της Πεννσυλβάνια στη Φιλαδέλφεια, ΗΠΑ. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνουν στατιστική επεξεργασία ψηφιακών σημάτων για εφαρμογές τρισδιάστατου και εικονικού ήχου, μοντελοποίηση πολυκαναλικού ήχου, σύνθεση φωνής με έμφαση σε μετατροπή φωνής, και βελτίωση φωνής σε συνθήκες θορύβου.

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΗ ΜΑΡΙΑ, Πήρε το διδακτορικό της το 2002 από το Πανεπιστήμιο Columbia, στις Η.Π.Α. Τα ενδιαφέροντά της περιλαμβάνουν ομοτίμα συστήματα, ασύρματα κινητά δίκτυα, συστήματα εύρεσης θέσης, ανάλυση και βελτιστοποίηση απόδοσης δικτύων, σχεδιασμό και μελέτη συστημάτων υποστήριξης ασυρμάτων δικτύων (capacity planning, load balancing).

ΤΣΑΜΑΡΔΙΝΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Πήρε το διδακτορικό του το 2001 από το Πανεπιστήμιο Pittsburgh, στις Η.Π.Α. και εργάστηκε ως Επίκουρος Καθηγητής μέχρι το 2006 στο Τμήμα Βιοϊατρικής Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Vanderbilt. Τα ενδιαφέροντα του επικεντρώνονται στην Βιοϊατρική Πληροφορική, Μηχανική Μάθηση, Τεχνητή Νοημοσύνη και υπολογιστικές μεθόδους για ανακάλυψη αιτιότητας.

## **Επίκουροι Καθηγητές**

ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ-ΞΕΝΟΦΩΝΤΑΣ, Πήρε το Διδακτορικό του από το Πανεπιστήμιο Georgia Institute of Technology της Ατλάντα, ΗΠΑ, το 2006. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνουν Δικτυακές μετρήσεις και ανάλυση δεδομένων, Δρομολόγηση σε δίκτυα υπολογιστών, Μοντελοποίηση δικτύων και εξομίωση μεγάλης κλίμακας, Εποπτεία δικτύων και Ασφάλεια δικτύων και προσωπικών δεδομένων.

ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, Πήρε το διδακτορικό του το 2006 από το Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου της Γενεύης, Ελβετία όπου εργάστηκε σαν ερευνητής μέχρι το 2009. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνουν τις περιοχές μεικτής πραγματικότητας, διαδραστικά γραφικά

υπολογιστών, μοντέλα φωτισμού, απόδοση σε πραγματικό χρόνο, εικονική προσομοίωση συστημάτων, προγραμματισμό επιταχυντών γραφικών επεξεργαστών και ολοκληρωμένα συστήματα προσομοίωσης εικονικών χαρακτήρων.

ΤΖΙΤΖΙΚΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, Πήρε το διδακτορικό του το 2002 από το Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν Ανάλυση και Σχεδίαση Πληροφοριακών Συστημάτων και Συστήματα Ανάκτησης Πληροφοριών

ΦΑΤΟΥΡΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ, Πήρε το διδακτορικό της το 1999 από το Πανεπιστήμιο Πατρών. Τα ενδιαφέροντα της επικεντρώνονται στις περιοχές των Καταμεμημένων Υπολογισμών, Αλγορίθμων και Πολυπλοκότητας και στην Πειραματική Ανάλυση Αλγορίθμων.

## Ομότιμοι Καθηγητές

ΤΡΑΓΑΝΙΤΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ, Πήρε το Διδακτορικό του το 1975 από το Πανεπιστήμιο Princeton στις ΗΠΑ. Εργάστηκε στο Ερευνητικό Κέντρο του Ελλ. Πολ. Ναυτικού, στο Ε. Μ. Πολυτεχνείο, και ήταν επίκ. καθηγητής στο Παν. Θεσσαλονίκης. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν Ψηφιακές Επικοινωνίες, Δίκτυα Υπολογιστών, και Ψηφιακά Συστήματα.

## Επισκέπτες Καθηγητές

ΖΑΜΠΟΥΛΗΣ ΞΕΝΟΦΩΝ, Πήρε το Διδακτορικό του το 2002 από το Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα βρίσκονται στο χώρο της υπολογιστική όρασης και πιο συγκεκριμένα στις παρακάτω περιοχές: στερεοπτική όραση και όραση πολλαπλών όψεων, 3D ανακατασκευή στατικών και δυναμικών σκηνών, ανάκληση οπτικής πληροφορίας με βάση το περιεχόμενο, υπολογιστικά θέματα της ανθρώπινης οπτικής αντίληψης, δίκτυα από κάμερες καθώς και εφαρμογές τηλε-εμβύθισης και Διάχυτης Νοημοσύνης.

ΜΑΥΡΟΕΙΔΗΣ ΙΑΚΩΒΟΣ, Πήρε το διδακτορικό του το 2011 από το Πολυτεχνείο Κρήτης Τα ενδιαφέροντά του περιλαμβάνουν: Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, Γλώσσες Προγραμματισμού, Παράλληλο Προγραμματισμό.

ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ, Πήρε το Διδακτορικό του το 2009 από το Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν: Ασύρματες Κινητές Επικοινωνίες, Εντοπισμός θέσης συσκευών ασυρμάτων και κινητών δικτύων, Διάδοση μικροκυμάτων και απώλειες διάδοσης

ΠΡΑΤΙΚΑΚΗΣ ΠΟΛΥΒΙΟΣ, Πήρε το διδακτορικό του το 2008 από το Πανεπιστήμιο του Μέριλαντ. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζουν στην βελτίωση της ποιότητας του λογισμικού, και περιλαμβάνουν περιοχές όπως οι γλώσσες προγραμματισμού, τα συστήματα τύπων, η στατική ανάλυση, ο παραλληλισμός, η πιστοποίηση και ορθότητα προγραμμάτων και οι μηχανικές αποδείξεις.

ΣΠΑΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ, Πήρε το Διδακτορικό του το 2009 από το Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Τα ενδιαφέροντα του περιλαμβάνουν: Ασύρματες Κινητές Επικοινωνίες, και Ιατρική Πληροφορική.

## Διδασκαλία Αγγλικών

Ριζοπούλου Παναγιώτα

Γραμματεία	Μέλη ΕΔΙΠ	Μέλη ΕΤΕΠ
Καλαϊτζάκη Ειρήνη	Κομοντάκης Νικόλαος	Βαλίνι Χριστίνα
Κοσμά Ευαγγελία	Μαμαλάκη Μαρία	Κρασσάς Νίκος
Παντελάκη Νίκη	Σταυρακάκη Μαρία	Σουρλαντζής Γιάννης
Σπανάκη Ευαγγελία		Φραγκιαδάκης Γιάννης
Συντιχάκη Στέλλα		

## 2. Βασικές Σπουδές.

*Το πρόγραμμα βασικών σπουδών στην Επιστήμη των Υπολογιστών αποτελείται από τα μαθήματα κορμού, που είναι υποχρεωτικά, από δύο ομάδες μαθημάτων επιλογής από τα οποία ο φοιτητής πρέπει να παρακολουθήσει ορισμένο αριθμό, και από άλλα μαθήματα ελεύθερης επιλογής. Οι επιλογές επιτρέπουν την ειδίκευση σε τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας των υπολογιστών, της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών ή και σε θέματα διδακτικής, παιδαγωγικής, ή οργάνωσης και διοίκησης επιχειρήσεων.*

Το βάρος κάθε μαθήματος δηλώνεται σε Ευρωπαϊκές Πιστωτικές Μονάδες (ECTS). Ο εξαμηνιαίος φόρτος εργασίας ενός φοιτητή είναι το άθροισμα των Πιστωτικών Μονάδων (ECTS) των μαθημάτων στα οποία έχει εγγραφεί το εξάμηνο αυτό. Συνιστάται ο φόρτος αυτός να είναι περίπου ίσος με 30 ECTS για κάθε εξάμηνο. Ο μέγιστος επιτρεπτός φόρτος είναι πενήντα δύο (52) ECTS ανά εξάμηνο και ενενήντα επτά (97 ECTS) ανά Ακαδημαϊκή χρονιά. Επιπλέον αυτού του μέγιστου επιτρεπτού φόρτου, επιτρέπεται η εγγραφή του φοιτητή σε ένα (1) επιπλέον μάθημα ανά εξάμηνο για αναβαθμολόγηση (υπό την προφανή προϋπόθεση ότι έχει ήδη περάσει αυτό το μάθημα)

Για κάθε μάθημα του προγράμματος σπουδών δίδεται παρακάτω η χρονιά των σπουδών στην οποία αυτό κανονικά αντιστοιχεί, ο τομέας στον οποίο ανήκει, το βάρος του σε διδακτικές μονάδες, το κατά πόσο είναι μάθημα κορμού ή επιλογής, καθώς και τα προαπαιτούμενα μαθήματα τα οποία ο φοιτητής πρέπει να έχει περάσει για να μπορεί να εγγραφεί σ' αυτό και να το παρακολουθήσει.

Απολύτως αναγκαία για σπουδές στην επιστήμη υπολογιστών είναι η γνώση της Αγγλικής γλώσσας, διότι η συντριπτική πλειοψηφία της βιβλιογραφίας είναι γραμμένη σ' αυτήν. Οι φοιτητές πρέπει να παρακολουθούν τα αντίστοιχα υποχρεωτικά μαθήματα κατά τα δύο πρώτα χρόνια των σπουδών τους με κάθε επιμέλεια (εφ' όσον βέβαια δεν ξέρουν ήδη Αγγλικά σε βαθμό που να μπορούν να περάσουν τις αντίστοιχες εξετάσεις χωρίς παρακολούθηση), δεδομένου ότι στον 3ο και 4ο χρόνο σπουδών γίνεται ευρεία χρήση αγγλόφωνης βιβλιογραφίας.

### 2.1 Προϋποθέσεις Απόκτησης Πτυχίου

Οι προϋποθέσεις για την απόκτηση πτυχίου είναι οι εξής:

- (α) Εγγραφή στο Τμήμα και παρακολούθηση μαθημάτων για τουλάχιστον οκτώ (8) εξάμηνα.
- (β) Επιτυχία σε όλα τα μαθήματα κορμού (πίνακας 1 παρακάτω). Όπως φαίνεται και στον πίνακα 1, στον κορμό περιλαμβάνεται και η εκπόνηση Διπλωματικής Εργασίας, συνολικού φόρτου 186 ECTS
- (γ) Επιτυχία σε τουλάχιστο δύο (2) μαθήματα (συνολικού φόρτου 12 ECTS) των ομάδων επιλογής Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών (E1) και Άλλων Επιστημών (E2) (πίνακας 2 και 3 παρακάτω). Μπορεί να είναι δύο (2) μαθήματα από την E1 ή ένα (1) μάθημα από την E1 και ένα (1) μάθημα από την E2.  
Μόνον ένα μάθημα από κάθε ομάδα ομοειδών μαθημάτων τα οποία αναφέρονται μαζί, με διαζευκτικό "ή", μπορεί να μετρήσει για την απαίτηση αυτή.
- (δ) Επιτυχία σε μαθήματα Επιλογής Ειδίκευσης των ομάδων E3 έως E9, τουλάχιστο σαράντα δύο (42) ECTS. Το πολύ τρία (3) μαθήματα της ίδιας ομάδας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ικανοποίηση της προϋπόθεσης αυτής. Με αίτηση του ενδιαφερομένου που εγκρίνεται από την Επιτροπή Σπουδών του Τμήματος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μεταπτυχιακά μαθήματα του Τμήματος για την ικανοποίηση της προϋπόθεσης αυτής, καθοριζόμενης ταυτόχρονα και της ομάδας (E3 έως E9) όπου κατατάσσεται κάθε αναγνωριζόμενο μάθημα για τον κάθε ενδιαφερόμενο. Η εγγραφή σε μεταπτυχιακό μάθημα γίνεται δεκτή με την προϋπόθεση ότι έχει ήδη ολοκληρωθεί επιτυχώς η παρακολούθηση ενός τουλάχιστον ενός μαθήματος της ίδιας ομάδας. Η κατάταξη των μεταπτυχιακών μαθημάτων στις ομάδες επιλογής ειδίκευσης γίνεται από την Επιτροπή Σπουδών μετά από συνεννόηση με την Επιτροπή Μεταπτυχιακών Σπουδών.

(ε) Συμπλήρωση τουλάχιστον διακοσίων σαράντα (240) Πιστωτικών Μονάδων (240 ECTS) συνολικά.

Είναι δυνατόν ένας προπτυχιακός φοιτητής του Τμήματος να εγγράφεται και σε μεταπτυχιακά μαθήματα του Τμήματος ως ελεύθερες μονάδες, αλλά μόνο μετά από προηγούμενη συνεννόηση και άδεια από τον εκάστοτε διδάσκοντα. Οι ECTS μονάδες των μεταπτυχιακών μαθημάτων που αυτός περνά επιτυχώς συνυπολογίζονται στις συνολικές ECTS μονάδες του φοιτητή.

## 2.2 Μέσος Βαθμός και Σειρά Επιτυχίας

Η κλίμακα βαθμολογίας είναι 0-10 με μικρότερο προβιβάσιμο βαθμό το 5,0.

Η κλίμακα βαθμολογίας στα μαθήματα και στο βαθμό πτυχίου κλιμακώνεται ως εξής:

Αριστα: από 8,50 έως 10

Λίαν Καλώς: από 6,5 έως 8,49

Καλώς: από 5 έως 6,49

Βαθμός μικρότερος του 5 ισοδυναμεί με ανεπιτυχή παρακολούθηση.

Ο μέσος όρος βαθμολογίας των μαθημάτων υπολογίζεται χρησιμοποιώντας το βάρος του μαθήματος σε ECTS ως συντελεστή.

Για τον βαθμό πτυχίου των αποφοίτων του Τμήματος ορίζεται ότι τα μαθήματα ``Αγγλικά I, II, και III`` (HY-108, 109, και 208) ΔΕΝ συμμετέχουν στον υπολογισμό του βαθμού πτυχίου, ενώ το ``Αγγλικά IV`` (HY-209) συμμετέχει

Για όσους έχουν συμπληρώσει περισσότερες πιστωτικές μονάδες από το όριο των 240 κατά την απόκτηση του πτυχίου τους, ΔΕΝ συμμετέχουν στον υπολογισμό του βαθμού πτυχίου, τα μαθήματα εκείνα στα οποία ο φοιτητής έχει τους χαμηλότερους βαθμούς και τα οποία έστω και αν δεν τα είχε περάσει πάλι θα εδικαιούτο να πάρει πτυχίο.

## 2.3 Βελτίωση Βαθμολογίας:

Οι φοιτητές που επέτυχαν σ' ένα μάθημα στην πρώτη εξεταστική του περιόδου (Φεβ. ή Ιουν.) μπορούν, εάν θέλουν να βελτιώσουν το βαθμό τους, να προσέλθουν και στη δεύτερη εξεταστική του περιόδου (Σεπτέμβριος του ίδιου ημερολογιακού έτους). Στην περίπτωση αυτή, ισχύει ο μεγαλύτερος από τους δύο βαθμούς των δύο περιόδων. Σημειώνεται ότι εάν ο φοιτητής επανεγγραφεί σε ίδιο μάθημα σε επόμενο Ακαδημαϊκό εξάμηνο, τότε ισχύει ο βαθμός του τελευταίου εξαμήνου.

Κάθε Σεπτέμβριο, μετά την Β' εξεταστική περίοδο, όλοι οι φοιτητές του Τμήματος οι οποίοι απέκτησαν πτυχίο κατά την Α' ή Β' περίοδο του φθινοπωρινού ή εαρινού εξαμήνου της Ακαδημαϊκής χρονιάς που μόλις τελείωσε, κατατάσσονται σε μία ενιαία (ανεξαρτήτως χρονολογίας πρώτης εγγραφής) ``σειρά επιτυχίας αποφοίτησης`` βάσει του βαθμού πτυχίου τους.

Ανεξάρτητα από τον παραπάνω βαθμό πτυχίου και σειρά επιτυχίας αποφοίτησης, ορίζεται και ο ``ετήσιος μέσος βαθμός``, ο οποίος υπολογίζεται για κάθε φοιτητή κάθε Σεπτέμβριο, μετά την Β' εξεταστική περίοδο, σύμφωνα με τον εξής αλγόριθμο:

**Για τον υπολογισμό του ετήσιου μέσου βαθμού λαμβάνονται υπόψη 48 ECTS που προέρχονται από υποχρεωτικά μαθήματα, πλην Αγγλικών, από μαθήματα επιλογής άλλων επιστημών (E1) ή E2 ή επιλογής Επιστήμης Υπολογιστών (E3-E9), με συντελεστή βάρους για κάθε μάθημα τον αντίστοιχο αριθμό των πιστωτικών μονάδων. Οι πιστωτικές μονάδες που θα λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό πρέπει να είναι σε συμφωνία με το πρότυπο πρόγραμμα σπουδών, όπως εφαρμόστηκε στο προηγούμενο ακαδημαϊκό έτος. Αυτό σημαίνει ότι τα υποχρεωτικά μαθήματα του έτους λαμβάνονται σε κάθε περίπτωση υπόψη, εκτός εάν είχαν ήδη ληφθεί με επιτυχία σε παλιότερο έτος. Η περίπτωση που δεν έχουν ληφθεί επιτυχώς ισοδυναμεί με μηδενισμό, εκτός εάν έχουν ήδη ληφθεί υπόψη 48 ECTS προερχόμενες από υποχρεωτικά μαθήματα.**

Βάσει του παραπάνω ετήσιου μέσου βαθμού, ο οποίος υπολογίζεται κάθε Σεπτέμβριο μετά την Β' εξεταστική περίοδο, οι φοιτητές κάθε έτους κατατάσσονται στην ``ετήσια σειρά επιτυχίας``. Σαν έτος φοίτησης κάθε φοιτητή θεωρείται το Α', Β', ή Γ', την πρώτη, δεύτερη, ή τρίτη αντίστοιχα Ακαδημαϊκή χρονιά, το Δ' δε την κάθε χρονιά από εκεί και πέρα.

Οι παραπάνω μέσοι βαθμοί και σειρές επιτυχίας (ετήσιοι και πτυχίου) μπορούν να χρησιμοποιούνται σαν κριτήρια για απονομή τιμητικών διακρίσεων και υποτροφιών.

## 2.4 Αναγνώριση Μαθημάτων άλλων Α.Ε.Ι.

Μαθήματα που ένας φοιτητής παρακολούθησε επιτυχώς και εργασίες που αυτός έκανε σε άλλο Πανεπιστήμιο, της Ελλάδας ή του εξωτερικού, ή στη διάρκεια προηγούμενης τυχόν φοίτησής του σε άλλο Τμήμα του Πανεπιστημίου Κρήτης, είναι δυνατόν να αναγνωριστούν για την ικανοποίηση των απαιτήσεων αποφοίτησης από το Τμήμα, υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Οι αναγνωρίσεις αυτές περιλαμβάνουν μαθήματα και εργασίες στα πλαίσια ανταλλαγής φοιτητών όπως οι χρηματοδοτούμενες από τα προγράμματα «Σωκράτης/Erasmus» της Ε.Ε, μαθήματα που ο φοιτητής είχε πριν έλθει στο Τμήμα με μετεγγραφή, κατατακτήριες εξετάσεις κλπ.

Οι αναγνωρίσεις αυτές γίνονται (Σ.Τ. 14/1/99) από ειδική προς τούτο τριμελή επιτροπή μελών ΔΕΠ απαρτιζόμενη από (α) τον εκπρόσωπο του Τμήματος στην Επιτροπή Διεθνών Σχέσεων του Πανεπιστημίου, (β) τον αναπληρωτή του, και (γ) τον πρόεδρο της Επιτροπής Προγράμματος (Βασικών) Σπουδών του Τμήματος. Η επιτροπή παραλαμβάνει τα (επίσημα) έγγραφα του συνεργαζόμενου Πανεπιστημίου ή Πανεπιστημίου προέλευσης, στα οποία αναφέρονται τα μαθήματα/εργασίες, οι ΔΜ, και ο βαθμός του φοιτητή, και κρίνει την αναγνώριση ή μη του μαθήματος/εργαστηρίου, καθώς και προς ποιο μάθημα/εργασία/ομάδα επιλογής του Τμήματός μας γίνεται αντιστοίχιση. Η επιτροπή, εν ανάγκη, μεριμνά για την αντιστοίχιση του βαθμού και των ΔΜ στην κλίμακα του Τμήματος. Η επιτροπή διατηρεί τη δυνατότητα μεταβολής των προαπαιτούμενων μαθημάτων και χρονική εμπειρίας που τυχόν απαιτούνται για την αναγνώριση του μαθήματος (εργασίας). Η επιτροπή μπορεί να ζητά τη γνώμη μέλους ΔΕΠ του Τμήματός μας ή αρμόδιου Τμήματος του ΠΚ (π.χ. Μαθηματικών/Φυσικής κλπ) που συνήθως διδάσκει αντίστοιχο/συγγενικό μάθημα στο Τμήμα μας. Η επιτροπή, ή μέλος της, ή το «συγγενικό» μέλος ΔΕΠ μπορούν να προβαίνουν σε συνέντευξη με τον ενδιαφερόμενο φοιτητή προκειμένου να διαπιστώσουν με μεγαλύτερη ακρίβεια θέματα συναφή με την αναγνώριση. Ομόφωνη απόφαση της επιτροπής είναι τελεσίδικη. Επί έλλειψης ομοφωνίας, τα θέματα παραπέμπεται στη Συνέλευση Τμήματος για τελική απόφαση. Η επιτροπή έχει αρμοδιότητα αναγνώρισης για το πολύ εξήντα 60 ECTS από τις πιστωτικές μονάδες που μετράνε για την απόκτηση πτυχίου ενός φοιτητή. Για την αναγνώριση μαθημάτων και εργασιών πέραν των 60 ECTS απαιτείται απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος.

## 2.5 Μαθήματα Βασικών Σπουδών

Τα μαθήματα του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών κωδικοποιούνται με τα γράμματα "HY" και με τρία ψηφία. Το πρώτο ψηφίο δηλώνει το έτος κατά το οποίο συνήθως παρακολουθείται το μάθημα, το δε δεύτερο την επιστημονική περιοχή του μαθήματος:

Πρώτο Ψηφίο	Κανονικό Έτος Παρακολούθησης
1,2,3,4	πρώτο, δεύτερο, τρίτο, τέταρτο
5,6	μεταπτυχιακά μαθήματα
7,8,9	ειδικά θέματα
Δεύτερο Ψηφίο	Επιστημονική Περιοχή
0	Εισαγωγικά - Γενικά
1	Υπόβαθρο (Μαθηματικά, Φυσική)
2	Συστήματα Hardware
3	Δίκτυα και Τηλεπικοινωνίες
4, 5	Συστήματα Λογισμικού (Software)
6	Πληροφοριακά Συστήματα
7	Μηχανική Όραση και Ρομποτική
8	Αλγοριθμική και Θεωρία Υπολογισμού
9	Ειδικές Εργασίες

Ακολουθούν συνοπτικοί κατάλογοι κατά κατηγορίες των μαθημάτων του προγράμματος βασικών σπουδών του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Μαθήματα των οποίων οι κωδικοί αρχίζουν με "ΜΑΘ", "ΦΥΣ" ή "ΕΜ" διδάσκονται από το Μαθηματικό, το Φυσικό ή το Τμήμα



Εφαρμοσμένων Μαθηματικών αντιστοίχως και αναφέρονται με τους οικείους κωδικούς. Τα προαπαιτούμενα που αναφέρονται μέσα σε παρενθέσεις συνιστώνται έντονα, αλλά δεν είναι υποχρεωτικά.

### 1. Μαθήματα Κορμού

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECTS	ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ
HY-100	Εισαγωγή στην Επιστήμη Υπολογιστών	8	--
HY-108	Αγγλικά I	4	--
HY-109	Αγγλικά II	4	HY-108
HY-110	Απειροστικός Λογισμός I	8	-----
HY-111	Απειροστικός Λογισμός II	6	HY-110 ή M-102
HY-112	Φυσική I	8	--
HY-118	Διακριτά Μαθηματικά	6	--
HY-120	Ψηφιακή Σχεδίαση	8	--
HY-150	Προγραμματισμός	8	--
HY-119	Γραμμική Άλγεβρα	6	--
HY-180	Λογική	6	--
HY-208	Αγγλικά III	4	HY-109
HY-209	Αγγλικά IV	4	HY-208
HY-215	Εφαρμοσμένα Μαθηματικά για Μηχανικούς	8	HY-110 ή M-102
HY-217	Πιθανότητες	6	HY-110 ή M-102
HY-225	Οργάνωση Υπολογιστών	8	HY-120
HY-240	Δομές Δεδομένων	8	HY-100, HY-150, (HY-118)
HY-252	Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός	8	HY-150
HY-255	Εργαστήριο Λογισμικού	6	HY-100 ή HY-150
HY-280	Θεωρία Υπολογισμού	6	-----
HY-335	Δίκτυα Υπολογιστών	6	HY-118 ή HY-217
HY-340	Γλώσσες και Μεταφραστές	8	HY-280 και HY-240, ή HY-255 (HY-225)
HY-345	Λειτουργικά Συστήματα	8	HY240, HY-255, (HY-225)
HY-360	Αρχεία και Βάσεις Δεδομένων	8	HY-240, HY-118 (HY-180)
HY-380	Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα	8	HY-240, HY-118
HY-499	Διπλωματική Εργασία	18	

### 2. Μαθήματα Επιλογής Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών (E1)

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECTS	ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ
ΦΥΣ-330	Αστροφυσική I	6	Όπως στο Φυσικό Τμήμα
ΦΥΣ-331	Αστροφυσική II	6	Όπως στο Φυσικό Τμήμα
ΦΥΣ-338	Αρχές και Εφαρμογές Δορυφορικής Τηλεσκοπησης	6	Όπως στο Φυσικό Τμήμα
ΦΥΣ-271	Εισαγωγή στην Θεωρία Κυκλωμάτων (εφ' όσον δεν προσφέρεται απο το Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών το HY-121)	6	Όπως στο Φυσικό Τμήμα
ΦΥΣ-273	Εισαγωγή στις Ημιαγωγικές Διατάξεις	6	Όπως στο Φυσικό Τμήμα
ΦΥΣ-374	Στοιχεία Ηλεκτρονικών	8	Όπως στο Φυσικό Τμήμα
ΦΥΣ-457	Μαθηματικά Χρηματοοικονομικής Ανάλυσης I	6	Όπως στο Φυσικό Τμήμα

HY-113	Φυσική II	6	--
HY-121	Ηλεκτρικά Κυκλώματα	6	--
HY-122	Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική	6	--
HY-305	Εισαγωγή στην Οικονομική Θεωρία	6	--
MEM-202	Αναλυτική Γεωμετρία	Όπως στο Τμήμα Μαθηματικών	
MEM-203	Ευκλείδεια Γεωμετρία		
MEM-204	Θεωρία Αριθμών		
MEM-210.1	Θέματα Άλγεβρας		
MEM-210.6	Θέματα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών		
MEM-213	Μιγαδική Ανάλυση		
MEM-215	Συναρτησιακή Ανάλυση		
MEM-216	Ανάλυση Πολλών Μεταβλητών		
MEM-217	Αρμονική Ανάλυση		
MEM-223	Γραμμική Άλγεβρα II		
MEM-224	Θεωρία Ομάδων		
MEM-226	Θεωρία Δακτυλίων και Modules		
MEM-227	Θεωρία Σωμάτων		
MEM-232	Τοπολογία		
MEM-233	Γεωμετρία		
MEM-242	Θεωρία Συνόλων		
MEM-246	Συμβολικός Υπολογισμός		
MEM-251	Αριθμητική Ανάλυση		
MEM-252	Αριθμ. Λύση Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων		
MEM-254	Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα		
MEM-255	Θεωρία Προσέγγισης & Εφαρμογές		
MEM-262	Παραμετρική Στατιστική		
MEM-264	Εφαρμοσμένη Στγατιστική		
MEM-265	Στοχαστικές Ανελιξίες II		
MEM-272	Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις		
MEM-273	Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις		
MEM-281	Θεωρία Ρευστών		
MEM-284	Κυματική Διάδοση		
MEM-293	Θεωρία Βελτιστοποίησης		
MEM-298	Εισαγωγή στις Μεθόδους Monte Carlo		

### 3. Μαθήματα Επιλογής άλλων Επιστημών (E2)

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΔΜ	ECTS	ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ
BIOΛ-205	Γενετική I			Όπως στο Τμήμα Βιολογίας
BIOΛ-207	Μοριακή Βιολογία			
BIOΛ-315	Υπολογιστική Βιολογία			
BIOΛ-405	Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων			
ΟΙΚ-1002	Μακροοικονομική Θεωρία I			Όπως στο Οικονομικό Τμήμα
ΟΙΚ-1005	Μικροοικονομική Θεωρία I			
ΟΙΚ-2003	Οικονομετρία I			
ΕΤΥ-141	Υλικά I: Εισαγωγή στην Επιστήμη Υλικών			Όπως στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών
ΕΤΥ-242	Υλικά III: Μικροηλεκτρονικά Οπτοηλεκτρονικά Υλικά			

ΕΤΥ-302	Οπτική και Κύματα	
ΕΤΥ-494	Εισαγωγή στη Βιοϊατρική Μηχανική	

#### 4. Μαθήματα Επιλογής Επιστήμης Υπολογιστών

Τα μαθήματα επιλογής Επιστήμης Υπολογιστών κατανέμονται στις παρακάτω «Ομάδες Μαθημάτων Επιλογής Ειδίκευσης»

<b>Ε3 Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα</b>			
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ECTS</b>	<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ</b>
HY-330	Εισαγωγή στη Θεωρία των Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων	6	(HY-217, HY-215)
HY-370	Ψηφιακή Επεξεργασία Σημάτων	6	HY-215, (HY-111)
HY-431	Εργαστήριο Τηλεπικοινωνιών	6	HY-330
HY-435	Εργαστήριο Τεχνολογίας και Προγραμματισμού Δικτύων I	6	HY-335
HY-436	Δίκτυα Καθοριζόμενα από Λογισμικό	6	HY-335
HY-439	Κινητά Υπολογιστικά Συστήματα	6	HY-335
HY-474	Τεχνολογία Πολυμέσων	6	HY-215 (HY-370, HY-217)
HY-490.30	Εργαστήριο Επεξεργασίας Ψηφιακών Σημάτων	6	HY-370, HY-225 ή HY150

<b>Ε4 Υλικό (Hardware)</b>			
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ECTS</b>	<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ</b>
HY-220	Εργαστήριο Ψηφιακών Κυκλωμάτων	6	HY-120
HY-422	Εισαγωγή στα Συστήματα VLSI	6	HY-225, (HY-121)
HY-425	Αρχιτεκτονική Υπολογιστικών Συστημάτων	6	HY-225
HY-428	Εργαστήριο Ενσωματωμένων Συστημάτων	6	HY-225

<b>Ε5 Λογισμικό Συστημάτων</b>			
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ECTS</b>	<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ</b>
HY-351	Ανάλυση και Σχεδίαση Πληροφοριακών Συστημάτων	6	HY-252 (HY-352, HY-360)
HY-352	Τεχνολογία Λογισμικού	6	HY-252
HY-358	Γραφική	6	HY-240
HY-359	Διαδικτυοκεντρικός Προγραμματισμός	6	HY-252
HY-452	Εισαγωγή στην Επιστήμη και την Τεχνολογία των Υπηρεσιών	6	HY-359 ή άδεια του διδάσκοντος
HY-454	Τεχνολογία Ανάπτυξης Έξυπνων Διεπαφών και Παιχνιδιών	6	HY-255 (HY-358)
HY-455	Εργαστήριο Διαδικτυακών Επιθέσεων και Αμυντικών Τεχνικών	6	HY-335, HY-345
HY-457	Εισαγωγή στα Συστήματα Ασφάλειας Πληροφοριών	6	HY-150 (HY-345, HY-335)
HY-459	Μέτρηση και Εποπτεία του Διαδικτύου	6	HY-345
HY-490.40	<u>Θεωρία Τύπων και Στατική Ανάλυση Γλωσσών Προγραμματισμού</u>	6	HY-340 (HY-180)

<b>Ε6 Πληροφοριακά Συστήματα</b>			
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ECTS</b>	<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ</b>
HY-460	Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων	6	HY-360
HY-463	Συστήματα Ανάκτησης Πληροφοριών	6	HY-240

HY-464	Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή	6	HY-240, HY-150
HY-465	Τυπικές μέθοδοι για Πληροφοριακά Συστήματα	6	HY-180
HY-467	Αναπαράσταση και Επεξεργασία Γνώσης	6	HY-180

### **E7 Υπολογιστική Όραση και Ρομποτική**

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ECTS</b>	<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ</b>
HY-471	Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνων	6	HY-215, (HY-217, HY-119)
HY-472	Υπολογιστική Όραση	6	HY-471
HY-473	Αναγνώριση Προτύπων	6	HY-217, HY-119, (HY-215, HY-370)
HY-475	Αυτόνομη Ρομποτική Πλοήγηση	6	HY-217, HY-119, (HY-471)
HY-476	Δίκτυα Νευρωνικών Υπολογισμών	6	HY-217, HY-119

### **E8 Αλγοριθμική και Ανάλυση Συστημάτων**

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ECTS</b>	<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ</b>
HY-317	Εφαρμοσμένες Στοχαστικές Διαδικασίες	6	HY-217
HY-368	Βελτιστοποίηση Συστημάτων	6	HY-119
HY-383	Δυναμική Πολύπλοκων Δικτύων	6	HY-118, HY-240
HY-387	Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη	6	HY-240, HY-180
HY-390.50	Εισαγωγή στον Προγραμματισμό για Βιοπληροφορική	6	HY-150
HY-438	Συμπύεση Δεδομένων και Σημάτων	6	HY-217, HY-215, (HY-370)
HY-482	Αλγόριθμοι στην Βιοπληροφορική	6	HY-380, HY-217, HY-119
HY-486	Αρχές Κατανεμημένου Υπολογισμού	6	HY-240 (HY-225, HY-345, HY-380)
HY-490.81	Επισκόπηση Αλγεβρικών Αλγορίθμων	3	HY-240
HY-490.82	Επισκόπηση Υπολογιστικής Γεωμετρίας	3	HY-240

### **E9 Πληροφορική και Κοινωνία**

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ECTS</b>	<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ</b>
HY-302	Διδακτική της Πληροφορικής	6	HY-100, HY-120, HY-150
HY-402	Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού	6	HY-302, (HY-255)
HY-404	Οργάνωση και Διοίκηση Μικρών Επιχειρήσεων με Τεχνολογική Κατεύθυνση	6	-----
HY-405	Οικονομικά της Τεχνολογίας	6	-----
HY-406	Νομικά Θέματα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών	6	-----
HY-407	Ανάπτυξη Επιχειρηματικότητας: Από την Ιδέα στην Υλοποίηση	6	HY-404
HY-490.05	Εισαγωγή στο E-BUSINESS	3	HY-405
HY-490.91	Αρχές και Συστήματα Διαχείρισης Σχέσεων Πελατών (CRM)	3	Βασικές γνώσεις στατιστικής Γνώσεις διαχείρισης βάσης δεδομένων

## Πρότυπο Πρόγραμμα Σπουδών

### 1ο εξάμηνο

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECTS
HY-100	Εισαγωγή στην Επιστήμη Υπολογιστών	8
HY-110	Απειροστικός Λογισμός I	8
HY-112	Φυσική I	8
HY-120	Ψηφιακή Σχεδίαση	8
HY-108	Αγγλικά I	4
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>36</b>

### 2ο εξάμηνο

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECTS
HY-111	Απειροστικός Λογισμός II	6
HY-118	Διακριτά Μαθηματικά	6
HY-119	Γραμμική Άλγεβρα	6
HY-150	Προγραμματισμός	8
HY-109	Αγγλικά II	4
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>30</b>

### 3ο εξάμηνο

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECTS
HY-217	Πιθανότητες	6
HY-240	Δομές Δεδομένων	8
HY-252	Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός	8
HY-280	Θεωρία Υπολογισμού	6
HY-208	Αγγλικά III	4
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>32</b>

### 4ο εξάμηνο

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECTS
HY-180	Λογική	6
HY-215	Εφαρμοσμένα Μαθηματικά για Μηχανικούς	8
HY-225	Οργάνωση Υπολογιστών	8
HY-255	Εργαστήριο Λογισμικού	6
HY-209	Αγγλικά IV	4
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>32</b>

### 5ο εξάμηνο

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECTS
HY-335	Δίκτυα Υπολογιστών	6
HY-345	Λειτουργικά Συστήματα	8
HY-360	Αρχεία και Βάσεις Δεδομένων	8
HY-3..	Μάθημα Επιλογής	6
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>28</b>

### 6ο εξάμηνο

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECTS
HY-340	Γλώσσες και Μεταφραστές	8
HY-380	Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα	8
HY-3...	Μάθημα Επιλογής	6
HY-3...	Μάθημα Επιλογής	6
HY-3..	Μάθημα Επιλογής	6
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>34</b>

### 7ο εξάμηνο

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECTS
(E3-E9)	Μαθήματα Επιλογής	24
HY-499	Διπλωματική Εργασία	9
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>33</b>

### 8ο εξάμηνο

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECTS
(E3-E9)	Μαθήματα Επιλογής	18
HY-499	Διπλωματική Εργασία	9
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>27</b>

## 2.6 Διπλωματική Εργασία

Η Διπλωματική Εργασία (HY-499) αποτελεί το επιστέγασμα των βασικών σπουδών στο Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, και τονίζει την ισχυρή εργαστηριακή και εφαρμοσμένη συνιστώσα που αυτές έχουν. Σκοπός της είναι η εξάσκηση των φοιτητριών και φοιτητών του Τμήματος στην εφαρμογή των όσων έμαθαν στη διάρκεια των σπουδών τους στην επίλυση ενός συγκεκριμένου, πρακτικού, ρεαλιστικού προβλήματος, σαν αυτά που θα κληθούν να επιλύσουν στη διάρκεια της επαγγελματικής τους σταδιοδρομίας.

Η έναρξη της Διπλωματικής Εργασίας (ΔΕ) μπορεί να γίνει από το πέμπτο (5ο) εξάμηνο των σπουδών και μετά. Η διάρκεια της ΔΕ μπορεί να είναι ένα (1) ή δύο (2) συνεχόμενα εξάμηνα. Το βάρος της ΔΕ καθορίζεται σε δέκα οκτώ (18) ECTS, Κάθε ΔΕ εκπονείται κατά κανόνα από έναν φοιτητή, εκτός ειδικών περιπτώσεων κατά τις οποίες μία μεγάλη εργασία μπορεί να εκπονηθεί από ομάδα δύο φοιτητών.

Το θέμα μιας ΔΕ μπορεί να συνδυάζεται με το θέμα ή τα θέματα προχωρημένων εργασιών ενός μαθήματος, ή μπορεί και να μην σχετίζεται άμεσα με μάθημα. Το περιεχόμενο της ΔΕ δεν είναι αναγκαστικά πρωτότυπο, χωρίς φυσικά και να αποκλείεται κάτι τέτοιο. Η εκπόνηση της ΔΕ γίνεται υπό την εποπτεία ενός μέλους ΔΕΠ ή ενός επισκέπτη καθηγητή του Τμήματος, το οποίο μέλος ΔΕΠ τελικά δέχεται και βαθμολογεί ή απορρίπτει την εργασία. Η "καθημερινή" επίβλεψη και καθοδήγηση του φοιτητή κατά την εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας μπορεί να γίνεται και από τρίτο άτομο (π.χ. μέλος ΔΕΠ άλλου Τμήματος ή ΑΕΙ, μεταπτυχιακό φοιτητή, επαγγελματία υπάλληλο εταιρείας ή ερευνητικού κέντρου, κ.λ.π.). Η κατάλληλη επιλογή του τρίτου αυτού ατόμου είναι ευθύνη του εποπτεύοντος την Εργασία μέλους ΔΕΠ του Τμήματος, και ο φοιτητής με την ανάληψη Διπλωματικής Εργασίας υπό την εποπτεία αυτού του μέλους ΔΕΠ συμφωνεί με την επιλογή του τρίτου ατόμου. Ο φοιτητής έχει την ευθύνη για την περιοδική ενημέρωση του εποπτεύοντος μέλους ΔΕΠ για την πρόοδο της Εργασίας, και το εποπτεύον μέλος ΔΕΠ έχει την ευθύνη για την επιβεβαίωση ότι η καθημερινή επίβλεψη και καθοδήγηση από το τυχόν τρίτο άτομο είναι η ενδεδειγμένη. Οι φοιτητές δηλώνουν ενδιαφέρον για ορισμένα από τα προτεινόμενα θέματα ΔΕ, καθέννας. Η επιλογή του φοιτητή που θα εκπονήσει το κάθε προταθέν θέμα γίνεται από τον καθηγητή που θα το εποπτεύσει. Η διαδικασία αυτή ολοκληρώνεται στις έξι (6) πρώτες βδομάδες κάθε εξαμήνου. Την έβδομη (7η) βδομάδα κάθε εξαμήνου, οι φοιτητές που πρόκειται να εκπονήσουν Διπλωματικές Εργασίες εγγράφονται και τυπικά για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιώντας τον κωδικό HY-499, στη γραμματεία της Σχολής.

Μετά το πέρας της εκπόνησης της ΔΕ (το οποίο δεν μπορεί να ξεπεράσει την ημερομηνία έναρξης του μεθεπομένου εξαμήνου μετά το εξάμηνο εγγραφής σε αυτή), η ΔΕ υποβάλλεται σε κρίση από τον καθηγητή που την επέπτευσε, οπότε και γίνεται δεκτή ή απορρίπτεται. Οι ΔΕ που γίνονται δεκτές βαθμολογούνται από τον καθηγητή που τις επέπτευσε. Ο βαθμός της ΔΕ αναγράφεται σε όλα τα πιστοποιητικά αναλυτικής βαθμολογίας του φοιτητή, και συμμετέχει στον υπολογισμό των μέσων όρων βαθμολογίας με συντελεστή 3.0 (βλέπε: Μέσος Βαθμός και Σειράς Επιτυχίας).

## 2.7 Πρακτική Εξάσκηση Φοιτητών

Φοιτητές και φοιτήτριες του προγράμματος βασικών σπουδών του Τμήματος μπορούν να εργάζονται για 3 ή 6 μήνες ισοδύναμου πλήρους απασχόλησης σε ελληνικούς και διεθνείς οργανισμούς και εταιρείες του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα για σκοπούς πρακτικής τους εξάσκησης σε θέματα σχετικά με την επιστήμη υπολογιστών και την πρακτική της εφαρμογή. Η εργασία γίνεται υπό την εποπτεία ενός μέλους ΔΕΠ ή επισκέπτη καθηγητή και ενός εργαζομένου του φορέα υποδοχής. Η περίοδος αυτής της εργασίας προσμετράται ως μάθημα επιλογής («ελεύθερες μονάδες») για τις απαιτήσεις αποφοίτησης.

Ο κωδικός του μαθήματος της πρακτικής εξάσκησης ορίζεται στον αριθμό 499Γ για εργασία τριών μηνών (6 ECTS) και 499Ζ για έξι μήνες (12 ECTS).

Για να επιτραπεί σε ένα φοιτητή να αρχίσει πρακτική εξάσκηση, πρέπει αυτός να έχει συμπληρώσει επιτυχώς εκατό τριάντα πέντε (135 ECTS) μαθημάτων κορμού, και να συναινέσει ο επόπτης καθηγητής ότι οι φοιτητής έχει την απαιτούμενη εμπειρία (Γ.Σ. 18/3/1999). Κατά προτίμηση η πρακτική άσκηση γίνεται σε πλήρη απασχόληση κατά τη θερινή περίοδο, που διαρκεί από την 1 Ιουνίου μέχρι τις 30 Σεπτεμβρίου. Σε περίπτωση μερικής απασχόλησης, με ταυτόχρονη εγγραφή σε μαθήματα κατά τα διδακτικά εξάμηνα, το όριο των διδακτικών μονάδων ανά εξάμηνο μπορεί να είναι έως 30 ECTS συμπεριλαμβανομένης και της πρακτικής άσκησης (Γ.Σ. 7/7/2004).

## Περιγραφή και Υψη Μαθημάτων

Παρακάτω δίνεται αναλυτικά το περιεχόμενο των μαθημάτων του προγράμματος βασικών σπουδών του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών. Το περιεχόμενο κάθε μαθήματος μπορεί να ποικίλει ως κάποιον βαθμό, ανάλογα με τον διδάσκοντα και την κατεύθυνση ή έμφαση που αυτός(ή) θέλει να δώσει.

### HY-100 Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών

Μάθημα Κορμού

Προαπαιτούμενα: κανένα

ECTS: 8

**Email:** hy100 AT csd DOT uoc DOT gr

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy100/>

Γενική εισαγωγή στις έννοιες και την πρακτική της Επιστήμης των Υπολογιστών. Υπολογιστικά συστήματα και η ιστορική εξέλιξη τους. Παράσταση και επεξεργασία πληροφοριών: Αριθμητικά συστήματα, Μετατροπές αριθμών μεταξύ διαφορετικών συστημάτων, Πράξεις στο δυαδικό σύστημα, Παράσταση αριθμών, Μη αριθμητική παράσταση πληροφοριών. Αρχιτεκτονική ηλεκτρονικών υπολογιστών: Τμήματα του υπολογιστή και οργάνωση, Μονάδα μνήμης, Αριθμητική και λογική μονάδα, Μονάδα εισόδου - εξόδου, Δίαυλοι μεταξύ των μονάδων, Επεξεργαστές, Εναλλακτικές αρχιτεκτονικές. Περιφερειακές μονάδες: Μαγνητικά μέσα αποθήκευσης, Οπτικά μέσα αποθήκευσης, Συσκευές εισόδου, Συσκευές εξόδου, Συσκευές επικοινωνιών. Λογισμικό: Κατηγορίες λογισμικού, Λειτουργικά συστήματα, Γλώσσες προγραμματισμού χαμηλού επιπέδου, Γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου, Γλώσσες τέταρτης γενιάς, Φυσικές γλώσσες, Είδη σχεδίασης προγραμμάτων. Αρχεία και βάσεις δεδομένων: Αρχεία, Βάσεις δεδομένων και Συστήματα βάσεων δεδομένων, Σχεσιακή άλγεβρα, Μοντέλο «Οντοτήτων - Συσχετίσεων», Ασφάλεια δεδομένων. Αλγόριθμοι: Βασικές έννοιες αλγορίθμων, Ανάπτυξη αλγορίθμων, Τεχνικές σχεδίασης αλγορίθμων, Έλεγχος και ανάλυση αλγορίθμων. Προγραμματισμός Υπολογιστών: Προγραμματιστικά περιβάλλοντα, Στοιχεία δομημένου προγραμματισμού, Σχεδιασμός περιβάλλοντος διεπαφής, Έλεγχος και εκσφαλμάτωση προγράμματος, Αξιολόγηση, Τεκμηρίωση, Κύκλος ζωής. Επικοινωνία Ανθρώπου - Μηχανής: Ο άνθρωπος και η μηχανή ως επεξεργαστές πληροφορίας και η μεταξύ τους αλληλεπίδραση, Διεπαφή χρήστη, Σύγχρονες τάσεις στην Επικοινωνία Ανθρώπου - Μηχανής. Δίκτυα και τηλεπικοινωνίες: Μετάδοση δεδομένων, Είδη δικτύων, Τοπολογίες δικτύων. Πολυμέσα: Υπερκείμενα, Υπερμέσα, Πολυμέσα, Στοιχεία σχεδίασης εφαρμογών πολυμέσων. Διαδίκτυο: Ο τρόπος οργάνωσης, Υπηρεσίες, Κατασκευή ιστοσελίδων, Κυβερνοχώρος. Τεχνητή Νοημοσύνη: Μη υπολογισμότητα, Αναπαράσταση της γνώσης, Κατανόηση, Μάθηση, Γνωστικά πλαίσια, Νευρωνικά δίκτυα. Η κοινωνία της πληροφορίας: Εφαρμογές πληροφορικής, Νομικά προβλήματα, Κοινωνικές επιπτώσεις της πληροφορικής, Ηλεκτρονική Δημοκρατία, Νοήμονα συστήματα και ρομποτική.

### HY-108, 109, 208, 209 "Αγγλικά I, II, III, και IV"

Προαπαιτούμενα: Το προηγούμενο για κάθε επόμενο

4 μαθήματα κορμού επί 4 ECTS το καθένα

Εντατικά μαθήματα Αγγλικών. Η γλώσσα αυτή είναι απαραίτητη για τις σπουδές Η/Υ. Όσοι ξέρουν ήδη Αγγλικά μπορούν, περνώντας τις αντίστοιχες κατατακτήριες εξετάσεις, να απαλλαγούν από τα HY-108, HY-109.

### HY-110 "Απειροστικός Λογισμός I"

Προαπαιτούμενα: Κανένα

ECTS: 8

Μάθημα Κορμού

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy110/>

## Περιγραφή

### 1. Ακολουθίες



Διαισθητική περιγραφή της έννοιας του ορίου. Σύντομη αναφορά στον ακριβή ορισμό. Ιδιότητες των ορίων (με αποδείξεις για μερικές από αυτές). Παραδείγματα (Μερικές αποδείξεις δεν θα είναι πλήρεις. Π.χ. η αρχιμήδεια ιδιότητα του  $R$  θα θεωρηθεί δεδομένη.) Υποακολουθίες. Αναφορά (με διαισθητική εξήγηση) στη σύγκλιση μονοτόνων και φραγμένων ακολουθιών. Ακολουθίες οριζόμενες με αναδρομικό τύπο.

## 2. Συναρτήσεις

Η έννοια της συνάρτησης. Γραφική παράσταση. Παραδείγματα: αλγεβρικές συναρτήσεις, τριγωνομετρικές, αντίστροφες τριγωνομετρικές, εκθετικές, λογαριθμικές, υπερβολικές. (Οι εκθετικές συναρτήσεις δεν ορίζονται με πλήρη αυστηρότητα.)

## 3. Ορια συναρτήσεων

Διαισθητική περιγραφή της έννοιας. Σύντομη αναφορά στον αυστηρό ορισμό. Ιδιότητες (με μερικές αποδείξεις).

## 4. Συνέχεια

Ορισμός. Ιδιότητες. Συνέχεια των γνωστών συναρτήσεων. (Ορισμένες αποδείξεις δεν θα είναι πλήρεις.) Ασυνέχειες.

## 5. Παραγωγή

Η έννοια της παραγώγου. Ταχύτητα, εφαπτομένη. Κανόνες παραγωγής. Παράγωγοι των γνωστών συναρτήσεων. (Όπου δεν είναι δυνατή ακριβής απόδειξη, δίνεται διαισθητική-γεωμετρική εξήγηση.) Θεώρημα μέσης τιμής (με γεωμετρική εξήγηση).

## 6. Εφαρμογές της παραγωγής

Εφαπτομένη και κάθετη καμπύλης. Γωνίες καμπυλών. Αύξουσες και φθίνουσες συναρτήσεις. Μέγιστα - ελάχιστα. Παραδείγματα. Η παράγωγος σαν ρυθμός μεταβολής (Παραδείγματα κυρίως από τη Φυσική). Κανόνες του de l'Hospital.

## 7. Παράγωγοι ανώτερης τάξης

Ορισμός. Παραδείγματα. Κυρτές και κοίλες συναρτήσεις, σημεία καμπής. Τύπος του Taylor. Μέθοδοι Newton και Regula falsi για τον υπολογισμό ριζών εξισώσεων.

## 8. Δυναμοσειρές

Η έννοια της σειράς. Σύγκλιση σειράς. Παραδείγματα. Μερικά κριτήρια σύγκλισης. Σύγκλιση δυναμοσειρών. Σειρές Taylor γνωστών συναρτήσεων.

## 9. Ορισμένο ολοκλήρωμα συνεχών συναρτήσεων

Ορισμός (με διαισθητική δικαιολογία της ύπαρξης). Ιδιότητες. Παραδείγματα υπολογισμού.

## 10. Αριθμητική ολοκλήρωση

Μέθοδος τραπεζίου και Simpson.

## 11. Αόριστο ολοκλήρωμα

Παράγωγα μιας συνάρτησης. Θεμελιώδη θεωρήματα του Απειροστικού Λογισμού (με αποδείξεις).

## 12. Τεχνικές ολοκλήρωσης

Μέθοδος της αντικατάστασης. Ολοκλήρωση κατά μέρη. Ολοκλήρωση ρητών και αλγεβρικών συναρτήσεων.

## 13. Εφαρμογές της ολοκλήρωσης

Υπολογισμοί εμβαδών. Υπολογισμοί όγκων (π.χ. για στερεά εκ περιστροφής). Εφαρμογές στη Φυσική (π.χ. υπολογισμός έργου). Απλές διαφορικές εξισώσεις.

## 14. Γενικευμένα ολοκληρώματα

Ορισμοί. Παραδείγματα.

## HY-111 "Απειροστικός Λογισμός II"

Προαπαιτούμενα: HY-110

ECTS: 6

Μάθημα Κορμού

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy111>

## Υλη

### 1. Καμπύλες

Παραμετρική παράσταση καμπύλης στον  $R^2$  και στον  $R^3$ . Παραγωγίσιμες καμπύλες, εφαπτόμενο διάνυσμα, γωνία καμπυλών. Καμπυλότητα. Μήκος καμπύλης. Εφαρμογές στη Φυσική (π.χ. εφαπτομενική και κάθετη συνιστώσα της επιτάχυνσης).

### 2. Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών

Παραδείγματα. Ισοσταθμικές καμπύλες και επιφάνειες. Συνέχεια και χωριστή συνέχεια συναρτήσεων πολλών μεταβλητών.

### 3. Μερικές παράγωγοι

Ορισμός. Γεωμετρική ερμηνεία. Σχέση με συνέχεια. Ανάδελτα. Παράγωγος σε μια διεύθυνση. Εφαπτόμενο επίπεδο και κάθετο διάνυσμα του γραφήματος μιας συνάρτησης δυο μεταβλητών. Σύντομη αναφορά στην έννοια του διαφορικού. Θεώρημα μέσης τιμής. Κανόνας της αλυσίδας.

#### 4. Μερικές παράγωγοι ανώτερης τάξης

Ορισμοί. Ισότητα μικτών παραγώγων. Τύπος του Taylor.

5. **Μέγιστα και ελάχιστα συναρτήσεων πολλών μεταβλητών** Συνθήκες για τοπικά μέγιστα ή ελάχιστα ή σαγματικά σημεία. Πίνακας του Hesse στην περίπτωση δυο μεταβλητών. Κυρτές και κοίλες συναρτήσεις. Μέγιστα και ελάχιστα με συνθήκες (πολλαπλασιαστές Lagrange). Παραδείγματα.

#### 6. Πεπλεγμένες συναρτήσεις

Θεώρημα πεπλεγμένων συναρτήσεων (σκιαγράφηση της απόδειξης στην περίπτωση δύο μεταβλητών.) Παραγωγή συναρτήσεων που δίνονται σε πεπλεγμένη μορφή. Εφαπτόμενο διάνυσμα της τομής δυο επιφανειών. Εφαπτόμενο επίπεδο και κάθετο διάνυσμα επιφάνειας.

#### 7. Διπλά ολοκληρώματα

Ορισμός του διπλού ολοκληρώματος. Ιδιότητες. Υπολογισμός με επαναλαμβανόμενη ολοκλήρωση. Παραδείγματα. Ιακωβιανή ορίζουσα. Τύπος αλλαγής συντεταγμένων (με γεωμετρική αιτιολόγηση). Πολικές συντεταγμένες.

#### 8. Τριπλά ολοκληρώματα

Ορισμός, ιδιότητες, υπολογισμός. Παραδείγματα. Τύπος αλλαγής συντεταγμένων. Σφαιρικές, κυλινδρικές συντεταγμένες.

#### 9. Εφαρμογές

Ροπές αδρανείας. Κέντρα βάρους. Γενικευμένα διπλά και τριπλά ολοκληρώματα.

<b>HY-112 "Φυσική Ι"</b>
Προαπαιτούμενα: Κανένα
ECTS: 8
Μάθημα Κορμού
Web page: <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy112/">http://www.csd.uoc.gr/~hy112/</a>

#### Περιγραφή

##### Μηχανική

- ο Κίνηση σε μια διάσταση
- ο Διανύσματα
- ο Κίνηση σε δυο διαστάσεις
- ο Νόμοι της Κίνησης
- ο Ενέργεια και Διατήρησή της

##### Ταλαντώσεις και Μηχανικά Κύματα

- ο Κίνηση ταλάντωσης
- ο Κυματική κίνηση
- ο Ηχητικά κύματα
- ο Υπέρθωση και στάσιμα κύματα

##### Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός

- ο Ηλεκτρικά πεδία
- ο Ηλεκτρικό δυναμικό
- ο Ροή και αντίσταση
- ο Κυκλώματα συνεχούς ρεύματος
- ο Μαγνητικό πεδίο
- ο Επαγωγή
- ο Κυκλώματα εναλασσόμενου ρεύματος
- ο Ηλεκτρομαγνητικά κύματα

<b>HY-113 "Φυσική ΙΙ"</b>
Προαπαιτούμενα: Κανένα
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E1

#### Περιγραφή

Ηλεκτρισμός - Μαγνητισμός. Χρονικά μεταβαλλόμενα πεδία. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα - Φως. Κβαντικά Φαινόμενα - Οι πρώτες ενδείξεις. Κβαντική φύση της ύλης. Κβαντική κίνηση σωματιδίου. Απλά Συστήματα. Μακροσκοπικά Κβαντικά φαινόμενα. Ατομικός Πυρήνας.

**HY-118 "Διακριτά Μαθηματικά"**

Προαπαιτούμενα: Κανένα

ECTS: 6

Μάθημα Κορμού

**Webpage:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy118a/> (χειμερινό εξάμηνο)  
<http://www.csd.uoc.gr/~hy118b/> (εαρινό εξάμηνο)

**Περιγραφή**

- Εισαγωγή στη Λογική (στοιχεία προτασιακού και κατηγορηματικού λογισμού)
- Εισαγωγή στην Θεωρία Συνόλων
- Μέθοδοι απόδειξης προτάσεων (ευθεία απόδειξη, απαγωγή σε άτοπο, μαθηματική επαγωγή, αρχή του περιστερώνα)
- Στοιχεία θεωρίας αριθμών
- Σχέσεις (ιδιότητες, σχέσεις ισοδυναμίας, σχέσεις μερικής και ολικής διάταξης)
- Συνδυαστική
- Δυωνυμικοί συντελεστές
- Εισαγωγή στην Θεωρία Πιθανοτήτων
- Θεωρία Γράφων

**HY-119 "Γραμμική Άλγεβρα"**

Προαπαιτούμενα: Κανένα

ECTS: 6

Μάθημα Κορμού

**Webpage:** το μάθημα είναι διαθέσιμο στο Σύστημα Διαχείρισης Μαθημάτων [elearn.uoc.gr](http://elearn.uoc.gr)

**Περιγραφή**

Πίνακες, διανύσματα, διανυσματικοί χώροι. Συστήματα και επίλυση γραμμικών εξισώσεων, θεμελιώδεις υπόχωροι πίνακα, γραμμικές απεικονίσεις, βάσεις και διάσταση υπόχωρου, κανονικοποίηση Gram-Schmidt, ορίζουσες, ιδιοτιμές, ιδιοδιανύσματα, πίνακες Markov, επίλυση εξισώσεων διαφορών.

**HY-120 "Ψηφιακή Σχεδίαση"**

Προαπαιτούμενα: Κανένα

ECTS: 8

Μάθημα Κορμού

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy120>

**Περιγραφή**

**Εισαγωγή:** διακόπτες και οι λογικές πράξεις ΚΑΙ-Η-ΟΧΙ· συνδυασμοί, αποκωδικοποίηση, πολύπλεξη· αναλογικά και ψηφιακά συστήματα, πλεονεκτήματα και εφαρμογές των ψηφιακών συστημάτων· απλά κυκλώματα με ηλεκτρονόμους (relays), ανάδραση και μνήμη.

**Συνδυαστικά Κυκλώματα:** πράξεις AND-OR-NOT, πίνακες αληθείας, παραδείγματα, λογικές πύλες και IC chips, Άλγεβρα Boole, διαγράμματα Venn, χάρτες Karnaugh και απλοποίηση.  
**Δυαδικοί Αριθμοί και Πράξεις:** πλήθος συνδυασμών και δυαδική αριθμηση, μη προσημασμένοι ακέραιοι, δυαδική πρόσθεση, συνδυαστικά κυκλώματα αθροιστή. Πολλαπλασιασμός / διαίρεση / υπόλοιπο με δυνάμεις του 2, δηλ. επιλογή πεδίων από bits. *Σύντομη* εισαγωγή στους προσημασμένους αριθμούς: συστροφή (wrap-around), αναπαράσταση σε συμπλήρωμα ως προς 2, προσημασμένη πρόσθεση, ο αντίθετος ενός αριθμού, κύκλωμα αθροιστή/αφαιρέτη.

**Μνήμη:** ανάδραση, ασταθή και δισταθή κυκλώματα, ταλαντωτές, flip-flop τύπων RS και D, καταχωρητές, RAM και αποκωδικοποίηση διευθύνσεων.

**Ακολουθιακά Κυκλώματα:** αναχρησιμοποίηση υλικού, ανάγκη σημάτων χρονισμού, διαφασικά ρολόγια, παραδείγματα (μετρητής, ολίσθηση, μεταφορά καταχωρητών), καταχωρητές αφέντη-σκλάβου.

**Datath:** καταχωρητές, πολυπλέκτες, ALU's, παραδείγματα απλών datapaths, τρικατάστατοι οδηγητές, λεωφόροι (buses), μνήμες SRAM.

**Ένας απλός Επεξεργαστής:** παράδειγμα datapath ενός απλού επεξεργαστή με ένα συσσωρευτή, γλώσσα μηχανής και assembly του απλού επεξεργαστή & παραδείγματα προγραμμάτων assembly: σειριακός κώδικας, διακλαδώσεις και βρόχοι, έμμεσες προσπελάσεις και πίνακες.

**FSM και Έλεγχος:** μηχανές πεπερασμένων καταστάσεων (FSM) και παραδείγματα: ελεγκτής σημάτων κυκλοφορίας, δέκτης σειριακής επικοινωνίας, η FSM ελέγχου του απλού επεξεργαστή.

**Τεχνολογία:** ολοκληρωμένα κυκλώματα, κόστος, ταχύτητα, κατανάλωση, και παράγοντες που τα επηρεάζουν.

#### Εργαστήριο:

Το μάθημα περιλαμβάνει εβδομαδιαίες δίωρες εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση breadboard, διακοπών, LED, ηλεκτρονικών, chips (TTL, CMOS), και ενός απλού datapath ενός υπολογιστή τύπου συσσωρευτή με δύο χωριστές μνήμες (IMEM, DMEM) και πλήθος ενδεικτικών λυχνιών 7-segment για την παρακολούθηση της κατάστασής του, το οποίο οι φοιτητές μετατρέπουν σε στοιχειώδη υπολογιστή υλοποιώντας τον έλεγχο του στο breadboard.

#### HY-121 "Ηλεκτρικά Κυκλώματα"

Προαπαιτούμενα: Κανένα

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E1

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy121>

#### Περιγραφή

Νόμοι Ohm και Kirchhoff, μέθοδοι βρόγχων και κόμβων, ισοδυναμίες Thevenin και Norton, γραμμικότητα και υπέρθεση, στοιχεία αποθήκευσης ενέργειας. Γραμμικά και μη-γραμμικά κυκλώματα με τελεστικούς ενισχυτές. Εξαρτημένες πηγές. Ενεργά φίλτρα, εισαγωγή στα ψηφιακά φίλτρα. Ενισχυτές ευρείας ζώνης, ενισχυτές ισχύος. Τροφοδοτικά. Γεννήτριες σημάτων. Γραμμές μεταφοράς (transmission lines). Μετατροπείς D/A και A/D. Ασκήσεις προσομοίωσης με SPICE και MicroCAP. Όταν το μάθημα αυτό δεν διδάσκεται από το Τμήμα, είναι δυνατή η αντικατάστασή του από το μάθημα "Εισαγωγή στη Θεωρία Κυκλωμάτων" του Φυσικού Τμήματος, με τις Διδ. Μονάδες που έχει το τελευταίο στον Οδηγό Σπουδών του Φυσικού Τμήματος.

#### HY-122 "Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική"

Προαπαιτούμενα: Κανένα

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E1

#### Περιγραφή

Ημιαγωγοί, βασικές αρχές, εμπλουτισμός. Ηλεκτρονικές διατάξεις και κυκλώματα. Ηλεκτρονικές Δίοδοι, δομή και λειτουργία. Ειδικές δίοδοι και εφαρμογές. Διπολικά τρανζίστορ επαφής (BJT). Δομή και λειτουργία. Βασικές συνδεσμολογίες. Κυκλώματα και εφαρμογές. Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (FET). Δομή και περιοχές λειτουργίας. Είδη FET (JFET, MOSFET) και τρόποι λειτουργίας. Ενισχυτικά κυκλώματα και εφαρμογές. Τελεστικός ενισχυτής. Ταλαντωτές. Βασικές συνδεσμολογίες. Μικροηλεκτρονική τεχνολογία. Εισαγωγή στο SPICE.

<b>HY-150 "Προγραμματισμός"</b>
Προαπαιτούμενα: Κανένα
ECTS: 8
Μάθημα Κορμού
<b>Web</b> page: <a href="https://elearn.uoc.gr/course/view.php?id=414">https://elearn.uoc.gr/course/view.php?id=414</a>

#### Περιγραφή

Το HY150 απευθύνεται σε προπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών που έχουν παρακολουθήσει το HY100 (Εισαγωγή στην Επιστήμη Υπολογιστών). Στόχος του μαθήματος είναι να καλύψει τις βασικές αρχές σχεδίασης, υλοποίησης, διόρθωσης και τεκμηρίωσης προγραμμάτων, με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C++. Εμφαση δίδεται στην προσέγγιση τόσο του δομημένου όσο και αντικειμενοστρεφούς και γενικού προγραμματισμού, με στόχο την ανάπτυξη σχεδιαστικής δεξιάτητας, και την εφαρμογή βασικών προγραμματιστικών τεχνικών κατόπιν ανάλυσης απαιτήσεων και διατύπωσης προδιαγραφών: τύποι, μεταβλητές, τελεστές, συναρτήσεις, βρόχοι, επιλογές, δομές, ορίσματα κατά τιμή ή αναφορά, πίνακες, δείκτες, κλάσεις, εικονικές συναρτήσεις, υπερφόρτωση τελεστών, κληρονομικότητα, πρότυπα, ροές δεδομένων εισόδου και εξόδου, αλφαριθμητικά και η πρότυπη βιβλιοθήκη της C++. Το μάθημα περιλαμβάνει διαλέξεις, εποπτευόμενα εργαστήρια-φροντιστήρια και σειρές ασκήσεων.

<b>HY-180 "Λογική"</b>
Προαπαιτούμενα: Κανένα
ECTS: 6
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy180">http://www.csd.uoc.gr/~hy180</a>

#### Περιγραφή

Προτασιακός και κατηγορηματικός λογισμός: Κανονικές μορφές, Συνεπαγωγή, Ταυτολογίες, Τυπικές αποδείξεις, Πληρότητα, Συστήματα Τυπικών Αποδείξεων, Resolution. Πρωτοβάθμιες Θεωρίες. Στοιχεία θεωρίας μοντέλων. Εισαγωγή στον Λογικό Προγραμματισμό. Συστήματα Μηχανικών Αποδείξεων. Σημείωση: Κατά το ακαδημαϊκό έτος 1998-1999 και παλαιότερα, το μάθημα αυτό μπορούσε να αντικατασταθεί από το ΜΑΘ-200 (Λογική Ι).

<b>HY-215 "Εφαρμοσμένα Μαθηματικά για Μηχανικούς"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-110
ECTS: 8
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy215">http://www.csd.uoc.gr/~hy215</a>

#### Περιγραφή

- Μιγαδικοί αριθμοί και χρήση τους, σχέσεις Euler, Βασικές ημιτονοειδείς και μιγαδικές εκθετικές συναρτήσεις
- Γενικευμένες συναρτήσεις, Ορθογώνιες συναρτήσεις και θεώρημα προβολών, Ανισότητα Schwartz, Εσωτερικό γινόμενο κυματομορφών, Θεώρημα Parseval
- Σήματα: ορισμός, έννοιες, και βασικές πράξεις σημάτων
- Συστήματα: ορισμός, έννοιες, γραμμικότητα, χρονική αμεταβλητότητα, αιτιατότητα, ευστάθεια
- Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις, κρουστική απόκριση, συνέλιξη
- Σειρές Fourier και Ιδιότητες
- Μετασχηματισμός Fourier και Ιδιότητες
- Συστήματα στο χώρο της συχνότητας: συχνοτική απόκριση, απόκριση πλάτους, απόκριση φάσης
- Συσχετίσεις και Φασματικές Πυκνότητες: αυτοσυσχέτιση, ετεροσυσχέτιση, φασματικές πυκνότητες ενέργειας και ισχύος
- Τυχαία σήματα και διαδικασίες: εύρος ζώνης, θεώρημα Wiener-Khintchine
- Μετασχηματισμός Laplace και Ιδιότητες
- Αντίστροφος μετ. Laplace και εφαρμογές στη λύση συνήθων διαφορικών εξισώσεων

- Συστήματα στο χώρο του μετασχ. Laplace: συστήματα ελάχιστης φάσης, συστήματα all-pass
- Δειγματοληψία και θεώρημα Shannon
- Διακριτός Μετασχ. Fourier.
- Φασματική ανάλυση σημάτων φωνής και μουσικής. Εκτεταμένη χρήση περιβάλλοντος Matlab.

### HY-217 "Πιθανότητες"

Προαπαιτούμενα: HY-110

ECTS: 6

Μάθημα Κορμού

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy217>

#### Περιγραφή

Εισαγωγή. Δειγματοχώρος, γεγονότα. Πράξεις με γεγονότα. Στατιστική ομαλότητα. Ιδιότητες της σχετικής συχνότητας. Μαθηματική πιθανότητα. Αξιώματα πιθανοτήτων. Δεσμευμένη πιθανότητα. Ανεξαρτησία. Επαναλαμβανόμενα πειράματα. Τυχαίες μεταβλητές. Συνάρτηση κατανομής. Συνεχείς τυχαίες μεταβλητές. Συναρτήσεις τυχαίας μεταβλητής. Μέση τιμή, ροπές, διασπορά. Πιθανογεννήτριες, ροπογεννήτριες. Συνεχείς μεταβλητές. Ομοιόμορφη, κανονική, Γάμμα, άλλες συνεχείς κατανομές. Διακριτές μεταβλητές Bernoulli, δυνωμική, Poisson, γεωμετρική, υπεργεωμετρική. Πολυδιάστατες τυχαίες μεταβλητές, ροπές διδιάστατες τυχαίες μεταβλητές. Δεσμευμένες ροπές. Συνδιασπορά και συντελεστής συσχέτισης. Συνεχείς και διακριτές στοχαστικές διαδικασίες. Στάσιμες και εργοδικές στοχαστικές διαδικασίες.

### HY-220 "Εργαστήριο Ψηφιακών Κυκλωμάτων"

Προαπαιτούμενο: HY-120.

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E4

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy220>

#### Περιγραφή

Γλώσσες περιγραφής και προσομοίωσης υλικού, π.χ. Verilog. Επισκόπηση της τεχνολογίας FPGA, εργαλεία αυτόματης σύνθεσης κυκλωμάτων σε FPGA. Διαγράμματα χρονισμού, τεχνικές ελάττωσης καθυστέρησης. Τρικατάστατοι οδηγητές, αρτηρίες (δίαυλοι, λεωφόροι), πρωτόκολλα χειραγίας, παραδείγματα εμπορικών αρτηριών. Μνήμες, π.χ. SRAM και SDRAM. Γέννηση ρολογιού, απόκλιση ρολογιού, χρήση PLL. Ασύγχρονα συστήματα, διατησία. Μεταστάθεια, σφάλμα συγχρονισμού, συγχρονιστές, ουρές και ελαστικοί ενταμιευτές, συγχρονισμός σημάτων άδειας/γεμάτος. Σειριακή μετάδοση και λήψη, ανάκτηση ρολογιού και πλαισίου. Τεχνολογία τυπωμένων κυκλωμάτων και περιβλήματα ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Εργαστήριο: Ασκήσεις υλοποίησης μικρών έως μεσαίων εργασιών σε πλακέτες με FPGA, μετά από σχεδίαση και προσομοίωση σε Verilog. Εργαστηριακή εμπειρία χρήσης παλμογράφου, λογικού αναλυτή, και χειρισμού σημάτων ρολογιών, αρτηριών, μνημών, και σειριακών επικοινωνιών.

### HY-225 "Οργάνωση Υπολογιστών"

Προαπαιτούμενο: HY-120

ECTS: 8

Μάθημα Κορμού

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy225>

#### Περιγραφή

- Η γλώσσα Assembly και η γλώσσα μηχανής, σαν το μοντέλο αφαίρεσης που το hardware παρουσιάζει προς το software. Παράδειγμα: ένα υποσύνολο αυτών των γλωσσών του επεξεργαστή MIPS. Στοιχειώδεις γνώσεις προγραμματισμού σε Assembly: if-then-else, βρόχοι, πίνακες, pointers, και λίγα για στοιβία και κάλεσμα διαδικασιών.
- Εγκυκλοπαιδική εισαγωγή στη σύγχρονη τεχνολογία υλοποίησης των υπολογιστών.
- Υλοποίηση επεξεργαστή χρησιμοποιώντας καταχωρητές, πολυπλέκτες, αθροιστές, ALU's, μνήμες, συνδυαστική λογική, και FSM. Σχεδίαση του datapath. Σχεδίαση της μονάδας ελέγχου. Διακοπές-Εξαιρέσεις.

- Εισαγωγή στην τεχνική της ομοχειρίας (pipelining). Επίδοση (ταχύτητα) υπολογιστών, CPI και συναφείς εξισώσεις.
- Σύστημα Μνήμης: Εισαγωγή στις κρυφές μνήμες. Εικονική μνήμη. Καταστάσεις χρήστη-πυρήνα, κάλεσμα λειτουργικού συστήματος, προστασία.
- Περιφερειακές Συσκευές και η επικοινωνία τους με την κεντρική μονάδα. Απεικόνιση I/O σε διευθύνσεις μνήμης. Επικοινωνία με δειγματοληψία και με διακοπές. DMA. Λεωφόροι (buses): αφέντης, σκλάβος, διαιτησία.
- Σύντομη αναφορά στους παράλληλους υπολογιστές.

Βιβλίο: D. Patterson, J. Hennessy: "Computer Organization & Design: the Hardware/Software Interface", 2nd Edition, 1997, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 1-55860-428-6, κεφάλαια: 1, 3, 5, 7, 8, και λίγο 9. Ασκήσεις που περιλαμβάνουν προγραμματισμό σε γλώσσα Assembly στον προσομοιωτή SPIM της αρχιτεκτονικής MIPS, και εργασία σχεδίασης και προσομοίωσης ενός υποσύνολου του επεξεργαστή MIPS σε επίπεδο μεταφοράς καταχωρητών με χρήση της γλώσσας περιγραφής υλικού Verilog.

<b>HY-240 "Δομές Δεδομένων"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-100, HY-150
Συνιστώμενη Προαπαιτούμενο: HY-118
<b>ECTS: 8</b>
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy240">http://www.csd.uoc.gr/~hy240</a>

#### Περιγραφή

Το μάθημα εστιάζει στη μελέτη βασικών δομών δεδομένων, όπως πινάκων, στοιβών, ουρών, λιστών, δένδρων, καθώς και πιο πολύπλοκων δομών δεδομένων, όπως ισοζυγισμένων δένδρων, γράφων, κ.α. Επίσης, μελετάται η τεχνική του κατακερματισμού, καθώς και δομές δεδομένων για την υλοποίηση δυναμικών ευρετηρίων, απλών συνόλων και συνόλων με ειδικές λειτουργίες. Διδάσκονται επιλεγμένα θέματα σε ταξινόμηση και βασικές τεχνικές σχεδίασης αλγορίθμων.

<b>HY-252 "Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-150
ECTS: 8
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy252">http://www.csd.uoc.gr/~hy252</a>

#### Περιγραφή

Το μάθημα παρέχει μια εισαγωγή στον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό (object-oriented programming OOP) χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Java. Ο σκοπός του είναι να διδάξει τις βασικές έννοιες και τεχνικές που συνιστούν το υπόδειγμα του αντικειμενοστρεφής προγραμματισμού. Φοιτητές που ολοκληρώνουν το μάθημα θα είναι σε θέση να γνωρίζουν: (α) Το μοντέλο του αντικειμενοστρεφής προγραμματισμού: αφαιρετικοί τύποι δεδομένων, ενθυλάκωση, κληρονομικότητα και πολυμορφισμός (β) Τα βασικά στοιχεία μιας γλώσσας αντικειμενοστρεφής προγραμματισμού όπως η Java: κλάσεις αντικειμένων και διεπαφές, εξαιρέσεις και βιβλιοθήκες συλλογών αντικειμένων (γ) Πώς από την περιγραφή ενός προβλήματος να καθορίζουν τη λογική για την επίλυση του προβλήματος σύμφωνα με το υπόδειγμα του αντικειμενοστρεφής προγραμματισμού και κατόπιν να είναι σε θέση να την υλοποιούν σε ένα πρόγραμμα Java, (δ) Πώς να δοκιμάζουν, τεκμηριώνουν και προετοιμάζουν ένα πακέτο επαγγελματικής μορφής για κάθε πρόγραμμα χρησιμοποιώντας το εργαλείο javadoc.

Για επιτυχία στο μάθημα, απαιτείται η επίλυση, παράδοση και επιτυχής εργαστηριακή εξέταση προγραμματιστικών ασκήσεων, η επιτυχής συμμετοχή σε εργαστηριακές ασκήσεις, η επιτυχής ανάπτυξη μιας μεγαλύτερης εργασίας (project) χωρισμένη σε δύο φάσεις, και επιτυχία στη γραπτή εξέταση προόδου και την τελική γραπτή εξέταση.

<b>HY-255 "Εργαστήριο Λογισμικού"</b>
Προαπαιτούμενο: HY-100 ή HY-150
ECTS: 6
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy255">http://www.csd.uoc.gr/~hy255</a>

#### Περιγραφή

Ο σκοπός αυτού του μαθήματος είναι να παρέχει ουσιαστική κατανόηση βασικών εννοιών σχετικά με συστήματα λογισμικού. Το μάθημα καλύπτει τρεις βασικές πλευρές τέτοιων συστημάτων: Την εικόνα της μηχανής όπως αυτή φαίνεται στον προγραμματιστή κατά την εκτέλεση και την σχέση με την γλώσσα προγραμματισμού, τον σχεδιασμό και την υλοποίηση προγραμμάτων, και τα εργαλεία που μας βοηθούν στην συγγραφή και εκτέλεση σωστών προγραμμάτων. Το μάθημα χρησιμοποιεί κυρίως την γλώσσα C και το περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος Unix.

<b>HY-280 "Θεωρία Υπολογισμού"</b>
Προαπαιτούμενα: κανένα
ECTS: 6
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy280">http://www.csd.uoc.gr/~hy280</a>

#### Περιγραφή

- (1) Εισαγωγή στη θεωρία υπολογισμού και διάφορα υπολογιστικά μοντέλα. Αναδρομικές περιγραφές, URM προγράμματα, Turing μηχανές και άλλα υπολογιστικά παραδείγματα. Απόδειξη της ισοδυναμίας των "πλήρων" υπολογιστικών παραδειγμάτων. Παραδείγματα ανεπίλυτων προβλημάτων. Θεώρημα Rice και θέση του Church. Αναφορά στο θεώρημα Godel.
- (2) (Πεπερασμένα) Αυτόματα και τα βασικά θεωρήματα: κλειστότητα ως προς γραμματικές ή συνολοθεωρητικές πράξεις. Ισοδυναμία αιτιοκρατικών και μη αυτομάτων. Χαρακτηρισμός των κανονικών γλωσσών - θεωρήματα "άντλησης".
- (3) Ανεξάρτητες συμφραζομένων γραμματικές - βασικά θεωρήματα: κλειστότητα ως προς γραμματικές ή συνολοθεωρητικές πράξεις. Μη ισοδυναμία αιτιοκρατικών και μη. Χαρακτηρισμός - θεωρήματα "άντλησης", LL(1) γραμματικές. Σειρά θεωρητικών ασκήσεων

<b>HY-302 "Διδακτική της Πληροφορικής"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-100, HY-120, HY-150
ECTS: 4
Μάθημα Επιλογής E9
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy302">http://www.csd.uoc.gr/~hy302</a>

#### Περιγραφή

- (1) Βασικά ερωτήματα της Διδακτικής της Πληροφορικής.
- (2) Η Πληροφορική σαν γνωστικό αντικείμενο του σχολείου.
- (3) Στόχοι μάθησης του μαθήματος της Πληροφορικής.
- (4) Η ανάπτυξη των γνωστικών ικανοτήτων.
- (5) Εμπειρικές έρευνες για τη σχέση μεταξύ μαθητών και Πληροφορικής.
- (6) Θεωρίες μάθησης.
- (7) Μοντέλα ανάλυσης της διδασκαλίας.
- (8) Θέματα μεθοδολογίας της διδασκαλίας.
- (9) Επιρροές στην μάθηση.
- (10) Μέσα μάθησης και διδασκαλίας.
- (11) Θέματα εκπαιδευτικού λογισμικού.



- (12) Αξιολόγηση της επίδοσης.  
 (13) Προγραμματισμός περιγραφή και αξιολόγηση της διδασκαλίας.  
 (14) Επιμόρφωση ενηλίκων σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

### HY-305 "Εισαγωγή στην Οικονομική Θεωρία"

Προαπαιτούμενα: Κανένα

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E1

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy305>

#### Περιγραφή

Το μάθημα είναι εισαγωγικό σε εργαλεία και τεχνικές της οικονομικής επιστήμης για την κατανόηση και ανάλυση οικονομικών προβλημάτων. Θα περιλαμβάνει θέματα σχετικά με τις προτιμήσεις του καταναλωτή, την οργάνωση της αγοράς, τον καθορισμό των τιμών, το βαθμό ανταγωνιστικότητας, καθώς επίσης και με τις μεθόδους υπολογισμού του εθνικού προϊόντος, την ανάλυση του χρηματο-οικονομικού συστήματος και τον καθορισμό επιτοκίων και τιμών συναλλάγματος.

#### Περιεχόμενο

- Το οικονομικό πρόβλημα, δυνατότητες παραγωγής και λειτουργίες του οικονομικού συστήματος
- Προσφορά, ζήτηση και ισορροπία αγοράς, ελαστικότητα, εφαρμογές
- Θεωρία συμπεριφοράς του καταναλωτή και του παραγωγού
- Παραγωγικότητα και θεωρία κόστους παραγωγής
- Οργάνωση αγοράς – μονοπώλιο, ολιγοπώλιο, τέλειος ανταγωνισμός και πολιτική προσδιορισμού τιμών
- Πολυεθνικοποίηση παραγωγής και πολυεθνικές επενδύσεις
- Εθνικοί λογαριασμοί, ακαθάριστο εθνικό προϊόν και ισοζύγιο πληρωμών
- Πληθωρισμός και καθορισμός των επιτοκίων στις εθνικές και διεθνείς κεφαλαιαγορές
- Καθορισμός της τιμής συναλλάγματος και τεχνικές διαχείρισης του ρίσκου
- Εφαρμογές λειτουργίας διεθνών αγορών και ρυθμιστικές πολιτικές
- Εφαρμογές κόστους κεφαλαίου και αξιολόγησης πολυεθνικών επενδύσεων

### HY-317 "Εφαρμοσμένες Στοχαστικές Διαδικασίες"

Προαπαιτούμενα: HY-217.

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E8

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

#### Περιγραφή

Το μάθημα επικεντρώνεται σε στοιχεία της θεωρίας καθώς και στις εφαρμογές και στην προσομοίωση των στοχαστικών διαδικασιών σε προβλήματα του Μηχανικού. Οι φοιτητές αποκτούν μία ισχυρή θεωρητική βάση στο να προσεγγίζουν θέματα σε περιοχές της Επιστήμης των Υπολογιστών όπως οι τηλεπικοινωνίες και τα δίκτυα, η ανάλυση επιδόσεων συστημάτων, η ανάλυση του Διαδικτύου, η βιοπληροφορική, η κωδικοποίηση ήχου, η επεξεργασία εικόνας και video κ.α. Η κατανόηση της θεωρίας επιτυγχάνεται μέσα από τον συνδυασμό θεωρητικών και βασισμένων σε υπολογιστή εργασιών.

#### Υλη:

1. Ορισμός της στοχαστικής διαδικασίας. Ταξινόμηση των στοχαστικών διαδικασιών.
2. Τυχαίες διαδικασίες διακριτού/συνεχούς χρόνου/χώρου κατάστασης.
3. Στασιμότητα, ευρεία στασιμότητα, εργοδικότητα.
4. Μέση τιμή, αυτοσυσχέτιση, ετεροσυσχέτιση.
5. Φασματική πυκνότητα ισχύος.
6. Απόκριση γραμμικών συστημάτων σε εργοδικές διαδικασίες.
7. Διαδικασίες AR, MA, ARMA.
8. Μαρκοβιανές αλυσίδες συνεχούς και διακριτού χρόνου.
9. Πίνακας μετάβασης, εξισώσεις ισορροπίας, στάσιμη κατανομή.
10. Γκαουσιανές διαδικασίες, Gauss - Markov, γεννήσεως - θανάτου.
11. Ανανεωτικές διαδικασίες, διαδικασία Poisson.
12. Τυχαίος περίπατος, κίνηση Brown.
13. Έκπληξη, αβεβαιότητα και εντροπία, αμοιβαία πληροφορία, χωρητικότητα τηλεπικοινωνιακού καναλιού.

14. Συστήματα αναμονής, νόμος του Little.
15. Ουρές M/M/1, M/G/1, G/G/1, προτεραιότητες.
16. Αναμονητικά μοντέλα τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, ασυμπτωτικές μέθοδοι.
17. Προσομοίωση στον υπολογιστή.

<b>HY-330 "Εισαγωγή στη Θεωρία Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων"</b>
Προαπαιτούμενα: -----
Συνιστώμενα : HY-217, HY-215
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E3
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy330">http://www.csd.uoc.gr/~hy330</a>

### Περιγραφή

Εισαγωγικές Έννοιες Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων: Ορισμός, μοντέλο και στοιχεία τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, χαρακτηριστικά τηλεπικοινωνιακών καναλιών. Ανασκόπηση θεωρίας σημάτων και συστημάτων στο πεδίο της συχνότητας, βασικές έννοιες στοχαστικών διαδικασιών. Τεχνικές Αναλογικής Διαμόρφωσης, Διαμόρφωση πλάτους (DSB-SC, AM, SSB, VSB, QAM), διαμόρφωση γωνίας (PM, FM) επίδραση θορύβου σε αναλογικά συστήματα επικοινωνίας, ραδιοφωνική και τηλεοπτική εκπομπή και λήψη. Παλμοαναλογική Διαμόρφωση: Θεωρία και πρακτική δειγματοληψίας, δυαδικά συστήματα PAM, PDM, PPM, πολυπλεξία στο χρόνο. Ψηφιακή Διαμόρφωση Παλμών: Κβάντιση αναλογικών σημάτων, παλμοκωδική διαμόρφωση (PCM, DPCM, DM), κωδικοποίηση γραμμής, μετάδοση στη βασική ζώνη, μορφοποίηση παλμού βασικής ζώνης. Μοντέλο ζωνοπερατής ψηφιακής επικοινωνίας.

<b>HY-335 "Δίκτυα Υπολογιστών"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-118 ή HY-217
ECTS: 6
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy335a">http://www.csd.uoc.gr/~hy335a</a> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy335b">http://www.csd.uoc.gr/~hy335b</a>

### Περιγραφή

Το μάθημα αυτό καλύπτει τις βασικές αρχές και τεχνολογίες δικτύων υπολογιστών. Το περιεχόμενό του περιλαμβάνει: Εισαγωγή στα δίκτυα επικοινωνίας και τις υπηρεσίες που παρέχουν. Αρχές σχεδίασης, αρχιτεκτονική κατά επίπεδα, μετάδοση πληροφορίας, μεταγωγή, πολυπλεξία. Το μοντέλο OSI και το μοντέλο του Internet. Φυσικό επίπεδο: διάδοση σημάτων, οπτική μετάδοση, συγχρονισμός και framing, ψηφιοποίηση πληροφορίας. Επίπεδο ζεύξης δεδομένων: πρωτόκολλα, εναλλασσόμενο bit, go-back-N, επιλεκτική αναμετάδοση, παραδείγματα επίπεδου data link. Τοπικά δίκτυα: ALOHA, Ethernet, token ring, FDDI, DQDB. Επίπεδο δικτύου: ονοματοδοσία και διευθυνσιοδότηση, το πρωτόκολλο IP, address resolution, δρομολόγηση, έλεγχος συμφόρησης, σχεδίαση δικτύου, παραδείγματα. Επίπεδα μεταφοράς, συνόδου, παρουσίαση, εφαρμογής: πρωτόκολλο TCP, εγκατάσταση συνόδου, μετατροπή συντακτικού, μεταφορά, βασικές εφαρμογές.

<b>HY-340 "Γλώσσες και Μεταφραστές"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-280 και HY-240 ή HY-255
Συνιστώμενο: HY-225
ECTS: 8
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy340">http://www.csd.uoc.gr/~hy340</a>

### Περιγραφή

Ο ρόλος του μεταγλωττιστή. Λεξικογραφική ανάλυση, κανονικές εκφράσεις, αιτιοκρατικά και μη αιτιοκρατικά αυτόματα, μέθοδοι κατασκευής λεξικογραφικού αναλυτή, γεννήτριες λεξικογραφικών αναλυτών. Συντακτική ανάλυση, γραμματικές ανεξάρτητες συμφραζομένων, παραγωγές, δέντρα

συντακτικής ανάλυσης, διαφορούμενη γραμματικές, εξάλειψη διαφορούμενης ανάλυσης. Κατασκευή συντακτικών αναλυτών, καθοδική ανάλυση, αναδρομική καθοδική ανάλυση, καθοδική ανάλυση με πρόβλεψη, LL(k), LL(1) αναλυτές και γραμματικές. Αφηρημένα συντακτικά δέντρα, ανοδική συντακτική ανάλυση, ασυμφωνίες στην ανοδική ανάλυση, LR(k), LR(1) αναλυτές και γραμματικές. Κατασκευή του SLR πίνακα ανάλυσης, βελτιώσεις. Γραμματικές γνωρισμάτων, συντακτικά οδηγούμενη μετάφραση, υλοποίηση σε LL και LR αναλυτές. Ενδιάμεσος κώδικας, η γλώσσα alpha, χρήση κρυφών μεταβλητών, παραγωγή ενδιάμεσου κώδικα. Η εικονική μηχανή alpha, αρχιτεκτονική, σύνολο εντολών, δυναμικές γλώσσες, περιβάλλον εκτέλεσης και οργάνωση μνήμης, παραγωγή τελικού κώδικα μηχανής, κατασκευή της εικονικής μηχανής, υλοποίηση και σύνδεση συναρτήσεων βιβλιοθήκης. Θέματα βελτιστοποίησης. Εργαστήριο προγραμματισμού: κατασκευή ενός πλήρους μεταγλωττιστή με χρήση Lex και Yacc τύπου εργαλείων, κατασκευή της εικονικής μηχανής, κατασκευή συναρτήσεων βιβλιοθήκης.

<b>HY-345 "Λειτουργικά Συστήματα"</b>
Προαπαιτούμενο: HY-240, HY-255
Συνιστώμενο: HY-225
ECTS: 8
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy345">http://www.csd.uoc.gr/~hy345</a>

### Περιγραφή

Περιγραφή διαδικασιών λειτουργικού συστήματος και υλοποίησή τους: πολυ-προγραμματισμός, συγχρονισμός (σηματοφορείς), context switching, process scheduling, system calls, interrupt handlers, deadlock, device independent I/O, device drivers, disk scheduling, memory management, virtual memory, paging algorithms, file systems, distributed operating systems. Προγραμματιστικές ασκήσεις, υποχρεωτική πρόοδος, τελικό διαγώνισμα.

<b>HY-351 "Ανάλυση και Σχεδίαση Πληροφοριακών Συστημάτων"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-252
Συνιστώμενα: HY-352, HY-360
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E5
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy351">http://www.csd.uoc.gr/~hy351</a>

### Περιγραφή

Σε αυτό το μάθημα, οι φοιτητές θα εξοικειωθούν με τις διάφορες έννοιες, τις αρχές, και τα στάδια της ανάλυσης και σχεδίασης πληροφοριακών συστημάτων. Το μάθημα αρχίζει με μια γρήγορη εισαγωγή στην ανάλυση και σχεδίαση, εξηγώντας γιατί αυτές είναι σημαντικές στην ανάπτυξη μεγάλων πληροφοριακών συστημάτων, ενώ παράλληλα παρουσιάζει τα διάφορα στάδια ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων χρησιμοποιώντας βασικές αρχές της τεχνολογίας λογισμικού. Οι φοιτητές εκτίθενται επίσης στις τεχνικές συλλογής και οργάνωσης πληροφοριών σχετικές με ένα πληροφοριακό σύστημα καθώς και στο πώς να συντάσσουν με βάση αυτές τις πληροφορίες μια μελέτη σκοπιμότητας. Το δεύτερο μέρος του μαθήματος επικεντρώνεται στις δραστηριότητες της ανάλυσης συστημάτων χρησιμοποιώντας τον βασικό συμβολισμό της ενοποιημένης γλώσσας μοντελοποίησης πληροφοριακών συστημάτων (UML). Εισάγουμε τις περιπτώσεις χρήσης, τα διαγράμματα κλάσεων, τα διαγράμματα ακολουθίας κλήσεων, τα διαγράμματα συνεργασίας, τα διαγράμματα ενεργειών, και τα διαγράμματα χαρτογράφησης των καταστάσεων ενός συστήματος. Η φάση μετά από την ανάλυση απαιτήσεων είναι η σχεδίαση ενός πληροφοριακού συστήματος. Αυτό το μέρος του μαθήματος επικεντρώνεται στην σχεδίαση αντικειμένων, στην αρχιτεκτονική συστημάτων, στα σχέδια διεπαφών με τον χρήστη και στα σχέδια αποθήκευσης δεδομένων. Σε όλη τη σειρά των διαλέξεων του υπογραμμίζουμε τη χρήση των εργαλείων CASE ως ουσιαστικές βοήθειες για την ανάλυση και την σχεδίαση συστημάτων, και ειδικότερα την χρήση της τυποποιημένης γλώσσας μοντελοποίησης πληροφοριακών συστημάτων UML. Το μάθημα βασίζεται σε ευρέως αποδεκτές πρακτικές που έχουν αποδειχθεί ότι βελτιώνουν την ποιότητα ενός πληροφοριακού συστήματος ενώ παράλληλα μειώνουν τον χρόνο ανάπτυξης και συντήρησής του. Λόγω της πραγματιστικής φύσης του μαθήματος, οι φοιτητές εργάζονται κατά ομάδες εστιάζοντας στα προβλήματα ανάλυσης και σχεδίασης ενός πραγματικού πληροφοριακού συστήματος.

**HY-352 "Τεχνολογία Λογισμικού"**

Προαπαιτούμενα: HY-252

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E5

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy352>**Περιγραφή**

Παρουσιάζονται οι κύριες κατασκευαστικές μέθοδοι, διαδικασίες και τεχνικές για την μετάβαση από τη μικροσκοπική κλίμακα του προγράμματος στη μακροσκοπική κλίμακα των συστημάτων. Ο κύριος σκοπός του μαθήματος είναι να παρουσιάσει τις μεθόδους ανάπτυξης μεγάλων συστημάτων ως σύνθεση πολλών ανεξαρτήτων τμημάτων, μέσα από καλά ελεγχόμενες διαδικασίες ανάπτυξης, επιτρέποντας επαναχρησιμοποίηση, ελαχιστοποίηση λαθών, καθώς και ευέλικτη επέκταση και τροποποίηση. Το μάθημα περιλαμβάνει τις εξής ενότητες: Διαδικασία και μοντέλα παραγωγής λογισμικού. Προσδιορισμός, καταγραφή και ανάλυση απαιτήσεων. Μετρικές λογισμικού και εκτίμηση κόστους. Μοντέλο ωριμότητας ικανότητας. Αρχιτεκτονική σχεδίαση, θεμελιώδεις οικογένειες αρχιτεκτονικών, σχέση αρχιτεκτονικής και πηγαίου κώδικα. Σχεδίαση λογισμικού, προοπτικές σχεδίασης (δεδομένα, λειτουργίες, οργάνωση, συμπεριφορά). Δομημένος προγραμματισμός. Στοιχεία οντοκεντρικού προγραμματισμού. Βασικά συστατικά στοιχεία οντοκεντρικού προγραμματισμού, προσφερόμενες δομές στη C++, κληρονομικότητα και πολυμορφισμός (έννοια, εφαρμογή, διαχείριση μνήμης και υλοποίηση από τον μεταγλωττιστή), αφηρημένες κλάσεις. Διαδικασία ελέγχου συστήματος. Αξιοπιστία λογισμικού, πιστοποίηση ποιότητας, ISO πρότυπα ποιότητας, καταγραφή λαθών, design by contract, κατηγορίες λαθών, αυτόματος εντοπισμός και αυτοέλεγχος πηγαίου κώδικα (self checking code). Εύστροφες διαδικασίες ανάπτυξης, εντροπία λογισμικού, δημιουργική αναδιάρθρωση (re-factoring), εισαγωγή στην φιλοσοφία του «ακραίου» προγραμματισμού (extreme programming), προγραμματισμός με εντατικούς ελέγχους και δοκιμές (test-first programming). Εισαγωγή στα καλούπια κώδικα και τα σχεδιαστικά πρότυπα. Δημιουργία, τεκμηρίωση και χρήση προτύπων, ανάλυση συγκεκριμένων σχεδιαστικών προτύπων, εισαγωγή στη χρήση templates της γλώσσας C++.

**HY-358 "Γραφική"**

Προαπαιτούμενα: HY-240.

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E5

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy358>**Περιγραφή**

Ο στόχος αυτού του εισαγωγικού μαθήματος στα Γραφικά Υπολογιστών (Γραφική), είναι να εξερευνήσει τους βασικούς αλγόριθμους και μεθόδους που επιτρέπουν μοντέρνες εφαρμογές γραφικών. Το μάθημα εστιάζεται σε προγραμματισμό γραφικών επιταχυντών αλλά και στις βασικές τεχνικές για μοντελοποίηση, απόδοση και κίνηση διαδραστικών εφαρμογών των γραφικών υπολογιστών. Αναλυτικά περιλαμβάνει: 3D όψεις, αναπαράσταση με μήτρες των τριδιάστατων μετασχηματισμών, σύνθεση μετασχηματισμών, ψαλίδισμα πολυέδρων, γεωμετρικές προβολές, μετασχηματισμοί εικόνων. Εικονικοί κόσμοι, ιεραρχία οντοτήτων και προγραμματισμός σε OpenGL, φωτισμός, υφή (texture), αλληλεπίδραση με το χρήστη, μοντελοποίηση και υλοποίηση κινήσεων (animation), μορφοποίηση αντικειμένων (morphing). Απαλειφή κρυμμένων επιφανειών, εύρεση ορατών γραμμών, αλγόριθμος z-buffer. Φωτισμός και σκίαση, διαφάνεια, σκιάς αντικειμένων, μοντέλα φωτισμού βασισμένα σε φυσικές ιδιότητες των αντικειμένων, παρακολούθηση ακτίνων (ray tracing). Σύνθετη κίνηση (animation) και βασικές αρχές Μικτής Πραγματικότητας (Mixed Reality) Το μάθημα περιλαμβάνει εργαστηριακή εξάσκηση με την εκπόνηση εργασίας που αφορά την ανάπτυξη αλγορίθμων γραφικής σε περιβάλλον windows/mac/linux, καθώς και βασικού προγραμματισμού OpenGL και επεξεργαστή γραφικών (GPU programming).

<b>HY-359 Διαδικτυοκεντρικός Προγραμματισμός</b>
Προαπαιτούμενα: HY-252.
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E5
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy359">http://www.csd.uoc.gr/~hy359</a>

### Περιγραφή

Η σχεδόν απανταχούσα δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο και χρήσης φυλλομετρητών του Ιστού έχει καταστήσει επωφελή (αν όχι απαραίτητη) τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων μέσω του διαδικτύου.

Γενικά, η διαφορά των διαδικτυακών εφαρμογών σε σχέση με τις παραδοσιακές εφαρμογές, οφείλεται στο ότι η πλατφόρμα εγκατάστασης και λειτουργίας είναι το διαδίκτυο. Το διαδίκτυο ως πλατφόρμα υποδομής έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τα οποία καθιστούν και την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών διαφορετική και ιδιαίτερη. Για παράδειγμα, οι λειτουργίες εισόδου και εξόδου του συστήματος θα πρέπει να υποστηριχθούν μέσω των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι φυλλομετρητές ενώ η επιχειρησιακή λογική του συστήματος (που ενδεχομένως να είναι ήδη υλοποιημένη), πρέπει να ενθυλακωθεί ώστε να είναι εκτελέσιμη μέσω των διακομιστών του Ιστού και του πρωτοκόλλου http, και να αντιμετωπίσουμε το ότι το πρωτόκολλο HTTP είναι state-less. Γενικά, ο διαδικτυακός προγραμματισμός ασχολείται με την ανάπτυξη εφαρμογών στο ανώτερο επίπεδο του TCP/IP πρωτοκόλλου (application layer).

Το μάθημα αυτό αποτελεί μια εισαγωγή στις τεχνολογίες που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών. Αρχικά γίνεται εισαγωγή στη γλώσσα HTML και το πρωτόκολλο HTTP, και στις δυνατότητες των φυλλομετρητών, συγκεκριμένα στη γλώσσα προγραμματισμού JavaScript. Κατόπιν το μάθημα ασχολείται με ζητήματα που αφορούν την υλοποίηση των λειτουργιών εισόδου και εξόδου επί της διαδικτυακής πλατφόρμας (HTML, φόρμες εισαγωγής, ανάγνωση παραμέτρων, τρόποι παραγωγής και μορφοποίησης εξόδου HTML). Εν συνεχεία ασχολούμαστε εκτενώς με την πλευρά του διακομιστή (Servlets, JSP) και με μεθοδολογίες και τεχνολογίες για πιο ευέλικτη και γρήγορη ανάπτυξη εφαρμογών. Τέλος γίνεται εισαγωγή στις τεχνολογίες XML (XML, XML Schema, XPath, XSLT).

<b>HY-360 "Αρχεία και Βάσεις Δεδομένων"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-240, HY-118,
Συνιστώμενο: HY-180
ECTS: 8
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy360">http://www.csd.uoc.gr/~hy360</a>

### Περιγραφή

Εισαγωγή στις αρχιτεκτονικές DBMS και στην οργάνωση αρχείων Παρουσίαση των μοντέλων δεδομένων και μεθοδολογιών για τη σχεδίαση (σχεσιακών) βάσεων δεδομένων. Σχεσιακό πρότυπο: δομές, άλγεβρα, λογισμός και θεωρία κανονικοποίησης βάσεων δεδομένων. Λειτουργικά θέματα: βελτιστοποίηση ερωτήσεων, ανάρρωση, ταυτόχρονη πρόσβαση, ασφάλεια, σημασιολογική ακεραιότητα.

<b>HY-368 "Βελτιστοποίηση Συστημάτων"</b>
Προαπαιτούμενο: HY-119
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E8
<b>Web page:</b> N/A

Εισαγωγή στη διαμόρφωση προβλημάτων, κατασκευή προτύπων, και τεχνικές της Επιχειρησιακής Έρευνας. Γραμμικός προγραμματισμός. Ανάλυση δικτύων. Μοντέλα ακέραιου και μικτού προγραμματισμού. Ακολουθιακές αποφάσεις - δυναμικός προγραμματισμός. Προγραμματισμός έργου. Προσομοίωση.

<b>HY-370 "Ψηφιακή Επεξεργασία Σημάτων"</b>
Προαπαιτούμενο: HY-215,
Συνιστώμενο: HY-111
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E3
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy370">http://www.csd.uoc.gr/~hy370</a>

#### Περιγραφή

- Σήματα και Συστήματα Διακριτού Χρόνου: βασικά σήματα και συστήματα, συνέλιξη, κρουστική απόκριση
- Εξισώσεις διαφορών και τρόποι επίλυσης τους: απόκριση μηδενικής εισόδου και μηδενικής κατάστασης
- Μετασχ. Fourier Διακριτου Χρόνου και Ιδιότητες
- Μετασχηματισμός Z και Ιδιότητες
- Συστήματα στο χώρο της συχνότητας και στο χώρο του Z
- Ανάλυση Γραμμικών Χρον. Αναλλοίωτων (ΓΧΑ) συστημάτων
  - Απόκριση σε συχνότητα
  - Ευστάθεια συστημάτων
  - Δομές συστημάτων διακριτού χρόνου.
  - Ανάλυση συστημάτων με χρήση γραφημάτων (γράφων).
  - Συστήματα all-pass, ελάχιστης φάσης (minimum phase) και μέγιστης φάσης (maximum phase).
  - Συστήματα γραμμικής φάσης
- Φίλτρα FIR, IIR.
- Τεχνικές σχεδίασης Φίλτρων
- Παρουσιάζονται πολλές εφαρμογές και ασκήσεις τόσο σε μονοδιάστατα σήματα (μουσική, τηλεπικοινωνίες, φωνή όσο και σε διδιάστατα σήματα (εικόνες). Ασκήσεις και εργαστήρια κάνουν εκτεταμένη χρήση του περιβάλλοντος Matlab.

<b>HY-380 "Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-240, HY-118
ECTS: 8
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy380">http://www.csd.uoc.gr/~hy380</a>

#### Περιγραφή

Το πλαίσιο εργασίας για την σχεδίαση και ανάλυση αλγορίθμων: ζητήματα διακριτοποίησης, περάτωσης και ορθότητας αλγορίθμων, κοστολόγησης χρονικών επιδόσεων, και βελτιστότητας αλγορίθμων. Επιλεκτική ανάλυση βασικών αλγορίθμων και διάφορες περιοχές εφαρμογών: Συνδυαστική (ταξινόμηση, διάμεσο στοιχείο, άπληστος σάκκος, κα). Υπολογιστική Γεωμετρία (κυρτό περίβλημα, τομές ευθυγράμμων τμημάτων, εντοπισμός σημείων κά). Αλγεβρα (επίλυση γραμμικών εξισώσεων, γραμμικός προγραμματισμός, κά). Θεωρία Γράφων (Συνδεδετικά δένδρα, ελάχιστες διαδρομές, μέγιστη ροή, μέγιστη διμερής αντιστοιχισή κά). Βασικά θέματα NP-πληρότητας.

<b>HY-383 "Δυναμική Πολύπλοκων Δικτύων"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-240, HY-118
ECTS:6
Μάθημα Κορμού
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy383">http://www.csd.uoc.gr/~hy383</a>

#### Περιγραφή

Δίκτυα, είναι παντού. Το World Wide Web, το Facebook, το Twitter, κλπ. είναι τα πιο σημαντικά παραδείγματα. Πολλά περισσότερα δίκτυα υπάρχουν στην καθημερινή μας ζωή, για παράδειγμα, δίκτυα φίλων η εχθρών, συναδέλφων, αγορών, κλπ. Αυτά τα δίκτυα περιέχουν πληροφορίες, διαμορφώνουν την πολιτική μας στάση και γενικά επηρεάζουν τις απόψεις μας, και μας συνδέουν στους άλλους σε όλο τον κόσμο. Με άλλα λόγια, ο κόσμος είναι

μικρότερος από ότι νομίζουμε. Επίσης, οι οικονομικές και χρηματιστηριακές αγορές, μοιάζουν πιο πολύ με δίκτυα παρά με ανώνυμες αγορές. Η μετάδοση ασθενειών συχνά ακολουθεί μια δικτυακή δομή.

Θα μελετήσουμε την πολύπλοκη συνδεσιμότητα της μοντέρνας κοινωνίας μας:

Εισαγωγή, Γράφοι, Ισχυρές και ασθενείς σχέσεις, Θετικές και αρνητικές σχέσεις, Παίγνια: θεωρία και εφαρμογές στα δίκτυα, Αγορές και στρατηγικές επαφές σε δίκτυα, δίκτυα πληροφοριών και το World Wide Web: η δομή του web και ανάλυση ακμών, δικτυακή δυναμική: σε πληθυσμούς και δομές, κλπ...

<b>HY-387 "Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-240, HY-180
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E8
<b>Web page:</b> το μάθημα είναι διαθέσιμο στο Σύστημα Διαχείρισης Μαθημάτων <a href="http://elearn.uoc.gr">elearn.uoc.gr</a>

#### Περιγραφή

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές στο εύρος και την φιλοσοφία των προβλημάτων και αλγοριθμικών τεχνικών της Τεχνητής Νοημοσύνης. Να μελετήσει σε σχετικό βάθος σημαντικές και θεμελιώδεις αλγοριθμικές τεχνικές της TN, γενικότερης εφαρμογής. Οι ενότητες που διδάσκονται είναι μεταξύ άλλων αλγόριθμοι αναζήτησης χωρίς πληροφόρηση, αλγόριθμοι αναζήτησης με πληροφόρηση, προβλήματα ικανοποίησης περιορισμών, προτασιακή λογική και σχετικοί αλγόριθμοι συμπερασμού, λογική πρώτης τάξης και σχετικοί αλγόριθμοι συμπερασμού, σχεδιασμός ενεργειών ολικής και μερικής διάταξης.

<b>HY-390.50 "Εισαγωγή στον Προγραμματισμό για Βιοπληροφορική "</b>
Προαπαιτούμενα: HY-150
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E8

The purpose of the course is to introduce students to the basic programming tools and resources for bioinformatics applications and bioinformatics analysis. Modern biology, both molecular and evolutionary, is virtually impossible without computational methods. The amount of biological data, obtained from re-sequencing projects, genomics, gene expression, or phylogenetics require specialized software for data handling and analysis. The R language is a statistical language that facilitates data handling and analysis. R is a free software for statistical computing and graphics. It compiles and runs on UNIX platform, Windows or MacOS. R is quite similar to the popular language Matlab. Both are interpreted languages that can run in a shell-like environment, and both are fast when running vectorized code.

<b>HY-402 "Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-302
Συνιστώμενο: HY-255
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E9
<b>Web page:</b> N/A

#### Περιγραφή

Το νέο διεπιστημονικό πεδίο που οριοθετείται με τον όρο "εκπαιδευτικό λογισμικό". Οι κύριες τάσεις ανάπτυξης εκπαιδευτικού λογισμικού, οι θεωρίες μάθησης που τις υποστηρίζουν και οι συνακόλουθες παιδαγωγικές και διδακτικές προσεγγίσεις. Από τις διδακτικές μηχανές στη διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή (Συμπεριφορισμός). Η θεωρία του Piaget και η γλώσσα προγραμματισμού Logo. Από την Επεξεργασία των Πληροφοριών στις Κοινωνικογνωστικές Θεωρίες. Υπολογιστικά περιβάλλοντα

υποστήριξης της διδακτικής και της μαθησιακής διαδικασίας. Η συνεισφορά και οι τεχνικές της Τεχνητής Νοημοσύνης: τα Έμπειρα Διδακτικά συστήματα - Μικρόκοσμοι και ανοικτά περιβάλλοντα μάθησης.

#### **HY-404 “Οργάνωση και Διοίκηση Μικρών Επιχειρήσεων με Τεχνολογική Κατεύθυνση”**

Προαπαιτούμενα: Κανένα

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E9

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy404>

**Περιεχόμενο:** Εισαγωγή στην έννοια και την ιστορική εξέλιξη της επιχειρηματικότητας, στις έννοιες της οργάνωσης και διοίκησης επιχειρήσεων. Το εξωτερικό επιχειρηματικό περιβάλλον. Η δομή και οργάνωση της επιχείρησης. Εισαγωγή στην χρηματοοικονομική διοίκηση. Η τοποθέτηση και προώθηση του προϊόντος ή της υπηρεσίας στην αγορά, η καταναλωτική συμπεριφορά. Σύντομη παρουσίαση του επιχειρηματικού σχεδίου και ανάλυση των ευκαιριών για την ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας των ΜΜΕ με τεχνολογική κατεύθυνση στην Ελλάδα και το εξωτερικό.

#### **HY-405 “Οικονομικά της Τεχνολογίας”**

Προαπαιτούμενα: Κανένα

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E9

Web page: N/A

Το μάθημα είναι εισαγωγικό σε εργαλεία και τεχνικές των οικονομικών της τεχνολογίας για την κατανόηση και ανάλυση οικονομικών προβλημάτων σχετικών με την ανάπτυξη και εφαρμογή των νέων τεχνολογιών. Θα περιλαμβάνει θέματα σχετικά με τις τεχνολογικές εξελίξεις και το ρυθμό ανάπτυξης. Θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην εφαρμογή των τεχνικών στη βιομηχανία των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

#### **Περιεχόμενο**

- Οργάνωση αγορών και συμπεριφορά επιχειρήσεων σχετικά με τις νέες τεχνολογίες: μονοπώλιο, ολιγοπώλιο, τέλειος ανταγωνισμός και η στρατηγική έρευνας και τεχνολογίας πολιτική μείωσης ανταγωνιστικότητας υπό διάφορες μορφές αγοράς
- Κάθετες σχέσεις και στρατηγική χρησιμοποίησης κάθετων περιορισμών
- Σχέσεις μεταξύ μορφής αγοράς, μεγέθους επιχείρησης και τεχνολογίας ανάπτυξης: έρευνα και ανάπτυξη σα μέσο συναγωνισμού μεταξύ επιχειρήσεων
- Ευρεσιτεχνίες και καινοτομίες σαν παράγοντες προσδιορισμού της μορφής αγοράς: δύναμη του μονοπωλίου και πατέντες μη ενεργοποιημένες
- Συνεργασία ανάμεσα στις επιχειρήσεις στην προσπάθεια της έρευνας και ανάπτυξης της τεχνολογίας: τεχνολογικά καρτέλ και συνεργασία μέσω joint ventures μη συνεργασία στην έρευνα και ανάπτυξη : κέρδη, τιμές και κοινωνική ευημερία
- Εφαρμογές των εργαλείων και τεχνικών των οικονομικών της τεχνολογίας στη μελέτη της βιομηχανίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών: ιστορικό, διάρθρωση της αγοράς, συμπεριφορά (IBM, Microsoft), αποτελεσματικότητα – στατική και δυναμική, πολιτική στον τομέα νέων τεχνολογιών – προστασία πνευματικών δικαιωμάτων πολιτική antitrust

#### **HY-406 "Νομικά Θέματα Πληροφορικής και τις Τηλεπικοινωνιών"**

Προαπαιτούμενα: ---.

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E9

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy406>

#### **Περιγραφή**

I. Νομική Πληροφορική



Κοινωνία της Πληροφορίας (ισχύον νομικό καθεστώς), Προστασία προσωπικών δεδομένων, Ηλεκτρονικό Εμπόριο (Ηλεκτρονικές υπογραφές και κρυπτογραφία, Προστασία καταναλωτή, Domain names), Πνευματική και Βιομηχανική Ιδιοκτησία (Ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων, Λογισμικό και δικαιώματα χρήσης, Λογισμικό και διπλώματα ευρεσιτεχνίας, Πολυμέσα).

## II. Δίκαιο και Τηλεπικοινωνίες

Εισαγωγή στο ισχύον κανονιστικό πλαίσιο απελευθέρωσης τηλεπικοινωνιών και αναφορά στον ρόλο και έργο της ανεξάρτητης ρυθμιστικής αρχής Ε.Ε.Τ.Τ., Αδειοδότηση και αριθμοδότηση, Υπηρεσίες τοπικού βρόχου, Ασυρματες επικοινωνίες, Διασύνδεση, Καθολική υπηρεσία, Υπηρεσίες Φωνητικής τηλεφωνίας, 3G Κινητή τηλεφωνία.

### **HY-407 "Ανάπτυξη Επιχειρηματικότητας: Από την Ιδέα στην Υλοποίηση"**

Προαπαιτούμενα: HY-404

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E9

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy407>

#### **Περιγραφή**

Σκοπός του μαθήματος είναι η εκπόνηση ολοκληρωμένων επιχειρηματικών σχεδίων από τους φοιτητές/φοιτήτριες, σε (virtual) επιχειρηματική δραστηριότητα επιλογής τους.

24 φοιτητές/φοιτήτριες, ανά ομάδες των 2 (max) φοιτητών/φοιτητριών, συντάσσουν επιχειρηματικά σχέδια για virtual «νέες» εταιρίες τεχνολογικής κατεύθυνσης σε επιχειρηματικά πεδία που θα συμφωνηθούν με τους διδάσκοντες.

Η προετοιμασία των επιχειρηματικών σχεδίων αποτελείται από 4 φάσεις:

Φάση 1: Περιγραφή του προϊόντος ή υπηρεσίας (Γιατί το προτεινόμενο προϊόν ή υπηρεσία αποτελεί ελκυστική επιχειρηματική ευκαιρία;)

Φάση 2: Τα μεγέθη της αγοράς (εκτιμήσεις/προσδοκίες για μελλοντικές πωλήσεις)- τοποθέτηση του προϊόντος/υπηρεσίας στην αγορά . Marketing (Ποιοί και πόσοι είναι οι εν δυνάμει καταναλωτές του προϊόντος/υπηρεσίας; Πως μπορεί το συγκεκριμένο προϊόν ή υπηρεσία να προωθηθεί, διανεμηθεί και τιμολογηθεί; Ποια είναι η εκτίμηση για τις μελλοντικές πωλήσεις του προϊόντος/υπηρεσίας;)

Φάση 3: Κεφαλαιακές ανάγκες και προτεινόμενο σχήμα επένδυσης. Στελέχη και στελεχιακή δομή (management team). Παράγοντες κινδύνου και σχέδια αντιμετώπισης τους.

Φάση 4: Χρηματοοικονομικό σχέδιο (Λεπτομερής χρηματοοικονομικός σχεδιασμός για τα 3 πρώτα έτη. Είναι οικονομικά βιώσιμο το προτεινόμενο εγχείρημα;)

Μετά την ολοκλήρωση της κάθε φάσης οι φοιτητές ετοιμάζουν το σχετικό κείμενο (οι φόρμες που πρέπει να συμπληρωθούν σε κάθε φάση, βρίσκονται στο website του μαθήματος) και θα κάνουν παρουσίαση στο αμφιθέατρο ώστε να γίνει εποικοδομητική κριτική από τις παρατηρήσεις και τα σχόλια των άλλων φοιτητών και των διδασκόντων.

### **HY-422 "Εισαγωγή στα Συστήματα VLSI"**

Προαπαιτούμενο: HY-225

Συνιστώμενο: HY-121

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E4

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy422>

#### **Περιγραφή**

Τα transistors NMOS και PMOS σαν διακόπτες. Λογικές πύλες CMOS. Εγκυκλοπαιδική εισαγωγή στον τρόπο και το κόστος κατασκευής ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Γεωμετρικό σχήμα, layout, και stick-diagrams των transistors, των αγωγών και των πυλών. Δυναμική λογική, pass-transistors, transmission gates, πολυπλέκτες, τρικατάστατοι οδηγητές. Ακολουθιακά κυκλώματα, διφασικά ρολόγια. Κυκλώματα με κανονική τοπολογική δομή, αποκωδικοποιητές PLA/ROM, κωδικοποιητές προτεραιότητας, αθροιστές, ολισθητές, μνήμες. Datapath, pitch-matching. Τεχνολογίες ημι-έτοιμων (semi-custom) ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (gate arrays, standard cells, FPGA). Η εξίσωση της ταχύτητας: παρασιτική χωρητικότητα, ρεύμα φόρτισης, χρόνος καθυστέρησης. Στατική και δυναμική κατανάλωση ισχύος. Η ανταγωνιστική σχέση μεταξύ ταχύτητας και κατανάλωσης ισχύος. Παρασιτική χωρητικότητα των transistors και των

αγωγών. Παραδείγματα ταχύτητας και κατανάλωσης ισχύος συνηθισμένων διατάξεων. Η τεχνική της προφόρτισης για την επιτάχυνση των κυκλωμάτων. Στατική και δυναμική RAM. Επικοινωνία με τον έξω κόσμο: pads, pad drivers. Διανομή τροφοδοσίας και ρολογιού. Εγκυκλοπαιδικά περί τεχνολογιών GaAs και BiCMOS, και περί κυκλωμάτων ECL. Συνθετική θεώρηση όλων των παραπάνω: δυνατότητες, περιορισμοί, και κόστος των συστημάτων VLSI, και αρχιτεκτονικές κατάλληλες για την εκμετάλλευση της τεχνολογίας αυτής. Συγκεκριμένα παραδείγματα ψηφιακών συστημάτων και υλοποίησής τους σε VLSI.

### **HY-425 "Αρχιτεκτονική Υπολογιστικών Συστημάτων"**

Προαπαιτούμενα: HY-225.

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E4

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy425>

#### **Περιγραφή**

Ομοχειρία (pipelining) σταθερού πλήθους βαθμίδων: χρήση πόρων υλικού, αλληλεξαρτήσεις, προσπέρασμα (bypassing), αναμονές, καθυστερημένες διακλαδώσεις, πρόβλεψη διακλαδώσεων, διακοπές/εξαιρέσεις. Σύντομη αναφορά σε ομοχειρία μεταβλητού πλήθους βαθμίδων, VLIW και superscalar, εκτέλεση εκτός σειράς, ομοχειρία λογισμικού. Αρχιτεκτονική σύνολου εντολών: κόστος, επίδοση, συχνότητα χρήσης, benchmarks, τύποι σύνολου εντολών, σύγκριση αρχιτεκτονικών RISC και CISC. Συστήματα μνήμης: κρυφή (cache) μνήμη, οι παράμετροι της και η επίδρασή τους στην επίδοση, εικονική (virtual) μνήμη, μετάφραση διευθύνσεων, προστασία, TLB's, κρυφές μνήμες με εικονικές ή με φυσικές διευθύνσεις (index/tag), συνώνυμα, ευθυγράμμιση κοινόχρηστων σελίδων. Μέθοδοι επιτάχυνσης της επικοινωνίας με περιφερειακές συσκευές. Ασκήσεις και εργασίες προσομοίωσης και συλλογής μετρήσεων επεξεργαστών με ομοχειρία και κρυφών μνημών.

### **HY-428 "Εργαστήριο Ενσωματωμένων Συστημάτων"**

Προαπαιτούμενα: HY-225.

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E4

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy428>

#### **Περιγραφή**

Ο σκοπός του μαθήματος είναι να παρέχει κατανόηση προχωρημένων εννοιών στο σχεδιασμό και προγραμματισμό ενσωματωμένων συστημάτων, με έμφαση στο λογισμικό συστήματος (λειτουργικό σύστημα και virtualization). Θέματα που περιλαμβάνει είναι η επικοινωνία με περιφερειακά, χειρισμός interrupts, τεχνολογίες μνημών με έμφαση σε NAND FLASH, ταυτοχρονισμός, συστήματα πραγματικού χρόνου, επαφή με τον πυρήνα του Linux, και υποστήριξη για virtualization. Το HY428 είναι εργαστηριακό μάθημα, με ασκήσεις σε πραγματικά συστήματα που καλύπτουν διάφορα πλευρές του σχεδιασμού και υλοποίησης λογισμικού συστημάτων. Στο μάθημα σχεδιάζουμε και υλοποιούμε ένα πρωτότυπο runtime σύστημα για τα Lego NXT που ελέγχει όλα τα περιφερειακά και εξετάζουμε μέσω ασκήσεων τα βασικά στοιχεία του virtualization σε ARM-based Linux συστήματα.

### **HY-431 "Εργαστήριο Τηλεπικοινωνιών"**

Προαπαιτούμενα: HY330

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E3

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy431>

Σκοπός του μαθήματος είναι η εις βάθος κατανόηση της λειτουργίας των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων με την βοήθεια προσομοιώσεων στο περιβάλλον του MATLAB. Βασικά θέματα του μαθήματος είναι: Βασικές αρχές προσομοίωσης Τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Θεωρία διαμόρφωσης (βέλτιστοι δεκτές, ανάλυση πιθανότητας σφάλματος, βέλτιστη χρήση φάσματος και ενέργειας). Αναλογικές τεχνικές διαμόρφωσης (AM, FM) και ψηφιακές τεχνικές διαμόρφωσης (PCM, PSK, FSK, PAM, PPM) θα

μελετηθούν τόσο από άποψη φασματικών χαρακτηριστικών όσο και από άποψη συμπεριφοράς σε περιβάλλον θορύβου και παρεμβολών. Επεξεργασία Τηλεπικοινωνιακών σημάτων (A/D, D/A, κωδικοποίηση φωνής, κώδικες διόρθωσης λαθών, συμπίεση δεδομένων, εξισωτές καναλιού). Συστήματα διασκορπισμένου φάσματος (Direct-sequence spread-spectrum, frequency-hopped SS). Τα παραδείγματα θα προέρχονται από ασύρματα και δορυφορικά τηλεπικοινωνιακά συστήματα. Βασικό στοιχείο του μαθήματος είναι το project σχεδίασης ενός τηλεπικοινωνιακού συστήματος στο οποίο θα συμμετέχουν σαν ομάδα όλοι οι φοιτητές του μαθήματος, μέσω σειράς προβλημάτων σχεδίασης με συχνή χρήση του MATLAB για την αξιολόγηση των σχεδιαστικών επιλογών.

### HY-435 "Εργαστήριο Τεχνολογίας και Προγραμματισμού Δικτύων Ι"

Προαπαιτούμενα: HY-335

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E3

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy435>

Ο σκοπός του μαθήματος είναι η παρουσίαση των βασικών τεχνολογιών δικτύων (για παραδοσιακά δίκτυα, για δίκτυα τύπου Internet, και για δίκτυα ολοκληρωμένων ψηφιακών υπηρεσιών), και η απόκτηση εμπειρίας με εκτέλεση αντίστοιχων εργαστηριακών-προγραμματιστικών ασκήσεων με εμπορικές συσκευές μεταγωγής και δρομολόγησης και με προσομοιωτή. Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει μεταξύ άλλων:

Ανασκόπηση βασικών αρχών περί δικτύων επικοινωνίας και σύγχρονων τάσεων.  
- Ethernet, switched ethernet, δρομολόγηση στο επίπεδο IP, διαμόρφωση (configuration) τοπικών δικτύων, SARP, DNS, TCP/IP, UDP/IP, ζητήματα ασφαλείας (firewalls).

Διαχείριση δικτύων και προγραμματισμός σε δικτυακό περιβάλλον:  
Προγραμματισμός με sockets σε Unix και Windows, μοντέλο client-server, SNMP.  
- Απλές εφαρμογές: smtp, telnet, ftp  
- Βασικά περί Asynchronous Transfer Mode (ATM).  
- Συνδυασμός τεχνολογιών IP και ATM: Classical IP-over-ATM, LAN Emulation.

### HY-436 "Δίκτυα Καθοριζόμενα από Λογισμικό"

Προαπαιτούμενα: HY-335

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E3

Webpage: <http://www.csd.uoc.gr/~hy436>

Η SDN είναι μια νέα ανερχόμενη αρχιτεκτονική δικτύων υπολογιστών. Σε ένα δίκτυο υπολογιστών έχουμε τις έννοιες του data plane και του control plane. Σήμερα, η διαπαφή μεταξύ του control plane και του data plane είναι κλειστή και βρίσκεται στο εσωτερικό δρομολογητών και μεταγωγέων με αποτέλεσμα να μην μπορεί κάποιος να αλλάξει εύκολα τα πρωτόκολλα δρομολόγησης που χρησιμοποιούνται σε ένα δίκτυο υπολογιστών. Η βασική ιδέα της αρχιτεκτονικής SDN είναι η αποσύνδεση του control plane από το data plane και η δημιουργία μιας ανοιχτής διαπαφής μεταξύ τους. Το control plane τρέχει εξωτερικά από τους δρομολογητές πάνω από ένα λεγόμενο network operating system (NOS), το οποίο διαχειρίζεται τους πίνακες προώθησης των δρομολογητών και μεταγωγέων ενός δικτύου. Με αυτή την προσέγγιση γίνεται πολύ πιο εύκολο να εφαρμόσει κανείς καινοτόμες τεχνικές δρομολόγησης και διαχείρισης της κίνησης μιας και ένα νέο πρωτόκολλο δρομολόγησης μπορεί να εφαρμοστεί πολύ γρήγορα, αλλά με τη χρήση νέου λογισμικού πάνω από το NOS, χωρίς να χρειάζονται αλλαγές στους δρομολογητές και τους μεταγωγείς. Η αρχιτεκτονική SDN έχει προσεγγίσει τα τελευταία 2-3 χρόνια πολύ ενδιαφέρον από την βιομηχανία, υποστηρίζεται ήδη από πολλές εταιρίες παραγωγής δρομολογητών και μεταγωγών, όπως η Cisco και η Juniper, και χρησιμοποιείται ήδη σε ορισμένα δίκτυα, όπως το inter-data-center δίκτυο της Google.

Ενδεικτικά κάποια από τα θέματα που θα καλυφθούν είναι τα ακόλουθα:

1. Εισαγωγή στην αρχιτεκτονική SDN. Ιστορικό και βασικές έννοιες. Το πρωτόκολλο OpenFlow.
2. Εφαρμογές της αρχιτεκτονικής SDN σε data center, transit, και enterprise networks.
3. Network virtualization.
4. Ασκήσεις προγραμματισμού δικτύων SDN.

Η διδασκαλία του μαθήματος θα διαρκέσει 6 εβδομάδες και θα βασιστεί εν μέρη σε papers. Οι φοιτητές θα λύσουν ασκήσεις προγραμματισμού.

<b>HY-438 "Συμπίεση Δεδομένων και Σημάτων "</b>
Προαπαιτούμενο: HY-217, HY-215
Συνιστώμενο: HY-370
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E8
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy438">http://www.csd.uoc.gr/~hy438</a>

Το μάθημα θα καλύπτει θέματα συμπίεσης και κωδικοποίησης κάθε μορφής δεδομένων: κείμενα, έγγραφα, μουσική, φωνή, εικόνες και βίντεο. Περιεχόμενο: Μέτρηση πληροφορίας, Κατηγορίες και παράσταση κωδίκων. Εντροπία και συμπίεση. Κωδικοποίηση Huffman. Αριθμητική κωδικοποίηση. Κωδικοποίηση Lempel-Ziv. Συμπίεση εγγράφων: Group 3 και Group 4 faxes, JBIG 2. Συμπίεση εικόνων: GIF, PNG, JPEG-LS. Θεωρία συμπίεσης με απώλεια πληροφορίας. Βαθμωτός κβαντισμός. Διανυσματικός κβαντισμός. Θεωρία πιστότητας / ποσότητας. Συμπίεση σημάτων με χρήση μετασχηματισμών. Συμπίεση σημάτων βασισμένη σε προβλέψεις. Συμπίεση φωνής: LPC, CELP. Συμπίεση ήχου: MPx. Συμπίεση εικόνων: JPEG, JPEG 2000. Συμπίεση βίντεο: H-320, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4.

<b>HY-439 "Κινητά Υπολογιστικά Συστήματα"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-335
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E3
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy439">http://www.csd.uoc.gr/~hy439</a>

Ο σκοπός του μαθήματος είναι η παρουσίαση των βασικών τεχνολογιών δικτύων (για παραδοσιακά δίκτυα, για δίκτυα τύπου Internet, και για δίκτυα ολοκληρωμένων ψηφιακών υπηρεσιών), και η απόκτηση εμπειρίας με εκτέλεση αντίστοιχων εργαστηριακών-προγραμματιστικών ασκήσεων με εμπορικές συσκευές μεταγωγής και δρομολόγησης και με προσομοιωτή. Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει μεταξύ άλλων: (1) Ανασκόπηση βασικών αρχών περί δικτύων επικοινωνίας και σύγχρονων τάσεων. (2) Ethernet, switched ethernet, δρομολόγηση στο επίπεδο IP, διαμόρφωση (configuration) τοπικών δικτύων, ARP, DNS, TCP/IP, UDP/IP, ζητήματα ασφαλείας (firewalls). (3) Διαχείριση δικτύων και προγραμματισμός σε δικτυακό περιβάλλον: Προγραμματισμός με sockets σε Unix και Windows, μοντέλο client-server, SNMP. (4) Απλές εφαρμογές: smtp, telnet, ftp (5) Βασικά περί Asynchronous Transfer Mode (ATM). (6) Συνδυασμός τεχνολογιών IP και ATM: Classical IP-over-ATM, LAN Emulation.

<b>HY-452 "Εισαγωγή στην Επιστήμη και την Τεχνολογία των Υπηρεσιών"</b>
Προαπαιτούμενο: HY-359 ή άδεια του διδάσκοντος
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E5
<b>Web page:</b> <a href="http://elearn.uoc.gr/course/category.php?id=3">http://elearn.uoc.gr/course/category.php?id=3</a>

Το HY-452 έχει σκοπό την εισαγωγή στην επιστήμη και τεχνολογία των υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες αποτελούν πλέον το κυρίαρχο τμήμα της οικονομικής δραστηριότητας στις ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες, στην Ελλάδα μάλιστα λόγω του τουρισμού και της εμπορικής ναυτιλίας αποτελούν την ραχοκοκαλιά της οικονομίας. Η χρήση των ΤΠΕ υπήρξε βασικός μοχλός σε αυτή την ραγδαία ανάπτυξη των υπηρεσιών και αναμένεται να παραμείνει και στο μέλλον. Η επιστήμη των υπηρεσιών μελετά τις υπηρεσίες στο χρόνο, διατυπώνει θεωρίες για τη λειτουργία τους και προβλέψεις για την μελλοντική τους εξέλιξη. Η τεχνολογία των υπηρεσιών σχεδιάζει, μετρά, αναλύει, και υλοποιεί σύνθετα συστήματα υπηρεσιών που αποτελούνται από μηχανές (υλικό και λογισμικό) και ανθρώπους.

Το μάθημα αρχίζει με τη χρήση των δεδομένων (2 εβδομάδες) και της γνώσης (2 εβδομάδες) στο διαδίκτυο για την "έξυπνη" σύνθεση νέων υπηρεσιών:

1.XML Basics, XPath, XML Schema Languages, XSLT. 1η σειρά ασκήσεων.

2.Εισαγωγή στο Σημασιολογικό Ιστό, Εισαγωγή στην OWL και OWL-S. 2η σειρά ασκήσεων.

Συνεχίζει με μια εισαγωγή στις ροές εργασίας (workflows) και τις επιχειρηματικές διαδικασίες (business processes) (2 εβδομάδες): εισαγωγή σε μοντέλα και πρότυπα ροών εργασίας, σε συνδυασμό με το σύνολο προτύπων WS\*. Εισαγωγή σε μοντέλα, ανάλυση, σχεδίαση και ανάπτυξη επιχειρηματικών διαδικασιών. Εκμάθηση εργαλείων και περιβαλλόντων για μοντελοποίηση και σχεδίαση επιχειρηματικών διαδικασιών: WBI Modeler, BPMN tools, Adonis, κλπ. 3η σειρά ασκήσεων. Συνεχίζει με μια εισαγωγή στην οικονομία των υπηρεσιών, που στην ουσία είναι οικονομία δικτύων (2 εβδομάδες):

1. καμπύλες προσφοράς και ζήτησης, θεωρίες αξίας και τρόποι υπολογισμού της, utility functions, στοιχεία μαθηματικού προγραμματισμού και βελτιστοποίησης για χρήση στην οικονομοτεχνική ανάλυση συστημάτων υπηρεσιών (service systems), 4η σειρά ασκήσεων.

Συνεχίζει με τη σύνδεση οικονομικών και επιχειρηματικών στόχων με τα δίκτυα (συστήματα) υπηρεσιών, τις επιχειρηματικές διαδικασίες, (2 εβδομάδες):

μοντελοποίηση και οικονομοτεχνική ανάλυση συστημάτων υπηρεσιών, συσχέτιση με επιχειρηματικές διαδικασίες (business processes), σειρά προτύπων WS\*, Rosetta Net, eBXML. Παραγωγή σκελετού κώδικα για ροές εργασίας με χρήση κατάλληλων εργαλείων (π.χ. με Studio Developer). 5η σειρά ασκήσεων.

Και καταλήγει με θέματα υλοποίησης των νέων υπηρεσιών σε υπάρχοντα "νέφη" (clouds) υπολογιστών (2 εβδομάδες):

Εισαγωγή σε συστήματα διαχείρισης συμφωνιών επιπέδου και ποιότητας υπηρεσιών (service-level agreements). Συστήματα Υπηρεσιών Νέφους (Cloud services, {infrastructure, platform, software}-as-a-Service) και IT outsourcing. Διαχείριση (management) υπηρεσιών βάση federated configuration and change management databases (CCMDB). 6η σειρά ασκήσεων.

Θα υπάρξει και μια συνολική και συνθετική μεγαλύτερη εργασία στο τέλος του εξαμήνου.

#### **HY-454 "Τεχνολογία Ανάπτυξης Ευφυών, Κινητών και Πολυμεσικών Διεπαφών"**

Προαπαιτούμενο: HY-255

Συνιστώμενο: HY-358

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E5

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy454>

Ο βασικός στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση της σύγχρονης τεχνολογίας λογισμικού και των κυρίαρχων εργαλείων, για την ανάπτυξη εφαρμογών που έχουν προηγμένες διεπαφές οι οποίες υποστηρίζουν ευφυή, κινητή, και πολυμεσική αλληλεπίδραση. Ειδικότερα, θα παρουσιαστούν: αρχιτεκτονικές, αλγόριθμοι, μοντέλα, APIs, βιβλιοθήκες λογισμικού, σχεδιαστικά λογισμικά πρότυπα, εργαλεία, πρωτόκολλα, τεχνικές σχεδίασης, και ποικίλα αποσπάσματα από υπάρχοντα συστήματα, για την αντιμετώπιση του σύνθετου κατασκευαστικού προβλήματος διεπαφών με τις παραπάνω ιδιότητες. Τα πεδία εφαρμογών στα οποία επικεντρώνεται το μάθημα συμπεριλαμβάνουν: κινητά συστήματα πλοήγησης και πληροφόρησης (mobile navigation and information systems), έξυπνα κιόσκια πληροφόρησης (intelligent kiosks) και ανάπτυξη παιχνιδιών (video games).

#### **HY-455 "Εργαστήριο Διαδικτυακών Επιθέσεων και Αμυντικών Τεχνικών"**

Προαπαιτούμενο: HY-345, HY-335

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E5

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy455>

- **Πρακτική κρυπτογραφία και πρωτοκόλλα:** Ο σκοπός αυτού του τμήματος θα είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τα θεωρητικά θεμέλια της ασφάλειας υπολογιστικών συστημάτων.

Βασικά κομμάτια αυτού του τμήματος θα είναι: τύποι κρυπτογραφικών αλγορίθμων, συμμετρική και ασύμμετρη κρυπτογραφία, ανταλλαγή κλειδιών, κρυπτογραφικά πρωτοκόλλα, πρωτοκόλλα απομόνωσης (privacy protocols)

- **Εξουσιοδότηση και Αυθεντικοποίηση:** Έχοντας αποκτήσει τις θεμελιακές γνώσεις, το μάθημα θα προχωρήσει στο πώς τα βασικά πρωτόκολλα και οι κρυπτογραφικοί αλγόριθμοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε θέματα σαν: αυθεντικοποίηση βασισμένη σε κωδικούς, διαπιστευτήρια, βιομετρικά.
- **Μοντέλα έλεγχου πρόσβασης:** Το τμήμα αυτό έχει σκοπό την έκθεση των φοιτητών σε πιο πρακτικά θέματα ασφάλειας υπολογιστικών συστημάτων. Συγκεκριμένα πώς μοντέρνα λειτουργικά συστήματα ελέγχουν τη πρόσβαση στους διάφορους πόρους τους. Θέματα θα καλύπτουν: λίστες έλεγχου πρόσβασης, πινάκας έλεγχου πρόσβασης, στρατιωτικά μοντέλα πρόσβασης.
- **Ασφάλεια δικτύων:** Μετά την μελέτη ασφάλειας υπολογιστικών κόμβων, το μάθημα τα περάσει σε θέματα ασφάλειας δικτύων. Θα μελετήσουμε θέματα: Firewalls, εικονικά προσωπικά δίκτυα, Honeypots, αναγνώριση ιών, αντιμετώπιση και εξουδετέρωση ιών, αντιμετώπιση DoS, κατανεμημένο DoS, malware, phishing, botnets, spam, intrusion detection.
- **Εκμετάλλευση κώδικα:** Αυτό το κομμάτι θα μελετήσει μερικές πολύ συγκεκριμένες, αλλά δημοφιλείς, τεχνικές επιθέτων, όπως: code injection, race conditions, hijacking.
- **Πρακτικές αξιοπιστίας κώδικα:** Έχοντας καλύψει επιθέσεις το μάθημα θα εστιάσει στη προστασία κώδικα και προγραμμάτων. Μερικά βασικά θέματα θα είναι: proof-carrying code, type-safe languages, checkpointing, sandboxing, fault isolation.
- **Πολιτικές ασφάλειας:** Στο τελευταίο μέρος του μαθήματος θα μελετήσουμε πώς διαμορφώνετε η ασφάλεια όλων των τμημάτων ενός συστήματος χρησιμοποιώντας πολιτικές ασφαλείας. Μερικά θέματα: ορισμοί πολιτικών ασφαλείας, γλώσσες καθορισμού πολιτικών, επίλυση συγκρούσεων, αναγνώριση προβλημάτων, διαδικασίες συντήρησης.

Το εργαστήριο θα περιέχει μια σειρά από προγραμματιστικές ασκήσεις συσχετισμένες με τα παραπάνω θέματα.

### HY-457 "Εισαγωγή στα Συστήματα Ασφάλειας Πληροφοριών "

Προαπαιτούμενο: HY150

Συνιστώμενα: HY-345, HY-335

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E5

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy457>

Αντικείμενο: Σκοπός του μαθήματος είναι οι φοιτητές να γνωρίσουν τα προβλήματα ασφάλειας των πληροφοριακών συστημάτων και δικτύων, τους μηχανισμούς και τις τεχνολογίες προστασίας τους και να κατανοήσουν τις παραμέτρους που καθιστούν αυτούς τους μηχανισμούς αποτελεσματικούς σε σύγχρονα συστήματα. Αρχικά παρουσιάζονται οι βασικές αρχές της κρυπτογραφίας, κατόπιν ένας αριθμός από σημαντικές εφαρμογές και πρακτικές τεχνικές, και τέλος θέματα κρυπτογραφικής πολιτικής και διαχείρισης της ασφάλειας. Το μάθημα περιλαμβάνει θεωρία και εργαστήριο.

Υλη:

- Εισαγωγή: ιστορική αναδρομή, κλασσική κρυπτογραφία, σύγχρονες εφαρμογές
- Αρχιτεκτονική ασφάλειας: απειλές/επιθέσεις, μηχανισμοί/υπηρεσίες ασφάλειας, σχεδιασμός/πολιτικές ασφάλειας
- Συμμετρική κρυπτογραφία: κωδικοποιητές τμημάτων, αλγόριθμοι DES/3DES/AES, εφαρμογές/επιθέσεις
- Ασύμμετρη κρυπτογραφία: δομή κρυπτοσυστημάτων δημόσιου κλειδιού, ψηφιακές υπογραφές, διαχείριση κλειδιών, αλγόριθμοι RSA/DSS/ECC, εφαρμογές/επιθέσεις
- Αυθεντικοποίηση μηνυμάτων: ασφαλείς συναρτήσεις σύννοψης, αλγόριθμοι MD5/SHA/HMAC, εφαρμογές/επιθέσεις
- Κρυπτογραφικά πρωτόκολλα: αυθεντικοποίηση/διανομή κλειδιών, παραδείγματα (passwords, challenge-response, needham-schroeder, kerberos), αρχές σχεδιασμού/επιθέσεις
- Ασφάλεια στο Internet: πρωτόκολλα ασφάλειας επιπέδου Internet (IPsec) και επιπέδου μεταφοράς (SSL, TLS, SSH)
- Ασφάλεια εφαρμογών: ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (PGP, S/MIME), ασφαλείς

ηλεκτρονικές πληρωμές (SET, micro-payments)

- Υποδομή δημόσιων κλειδιών (PKI): ψηφιακά πιστοποιητικά, πάροχοι υπηρεσιών πιστοποίησης
- Λοιπές εφαρμογές: τραπεζικός τομέας (ATM), τηλεπικοινωνίες (GSM, wireless), ψηφιακά πνευματικά δικαιώματα (DVD, Pay-TV)
- Ασφάλεια λογισμικού και λειτουργικών συστημάτων: προγραμματιστικά λάθη, κρυπτογραφικές βιβλιοθήκες, trusted computing base
- Πρακτικά εργαλεία και τεχνικές: Viruses, Worms, Bots, Spyware, Phishing, διαχείριση ενημερωμένων εκδόσεων, εργαλεία επιτήρησης σταθμών εργασίας και δικτύων
- ασφάλιση και αξιολόγηση ασφάλειας συστημάτων και προϊόντων: σκοπός, ζητήματα και μέθοδοι
- Ηλεκτρονικός πόλεμος: η πληροφορία σαν ανταγωνιστικό όπλο, κρίσιμες υποδομές, κυβερνοεπιθέσεις
- Κρυπτογραφική πολιτική: νομοθεσία, ιδιωτικότητα, ανωνυμία, προστασία δεδομένων, πνευματική ιδιοκτησία
- Οικονομικά της ασφάλειας: τεχνολογικά/οικονομικά κίνητρα για την ανάπτυξη ασφαλών προϊόντων

### **HY-459 "Μέτρηση και Εποπτεία του Διαδικτύου "**

Προαπαιτούμενα: HY-345

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E5

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy459/>

Εισαγωγή.

Γιατί να μετρήσουμε το Διαδίκτυο?

Βασικές αρχές της αρχιτεκτονικής του Διαδικτύου.

Πρακτικά θέματα μετρήσεων: (α) ο ρόλος του χρόνου, (β) ο ρόλος των καταλόγων του Διαδικτύου, (γ) που μπορούν να γίνουν μετρήσεις?

Υποδομή: προκλήσεις και εργαλεία.

Αντιγραφή κυκλοφορίας του Διαδικτύου: εργαλεία και μεθοδολογία.

Εφαρμογές: DNS, παγκόσμιος ιστός, ομότιμα συστήματα, παιχνίδια.

Ανωνυμία, ασφάλεια.

Προχωρημένα θέματα: YouTube, τομογραφία δικτύου, ιδιωτικότητα, κοινωνικά δίκτυα, τηλεφωνία στο Διαδίκτυο.

### **HY-460 "Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων "**

Προαπαιτούμενα: HY-360

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E6

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy460>

Το μάθημα αποτελεί συνέχεια του HY360 δίνοντας έμφαση σε θέματα υλοποίησης Συστημάτων Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων. Συγκεκριμένα, το μάθημα πραγματεύεται τα εξής θέματα: Δομές αποθήκευσης και ευρετηριασμού (πρωτεύουσες / δευτερεύουσες δομές, δομές πολλαπλών επιπέδων, δομές για πολυδιάστατα δεδομένα), επεξεργασία, βελτιστοποίηση και εκτέλεση επερωτήσεων (πλάνα εκτέλεσης, μοντέλα εκτίμησης κόστους, αλγεβρικοί μετασχηματισμοί), διαχείριση σύγχρονης εκτέλεσης δοσοληψιών (σειριακοποιησιμότητα, πρωτόκολλα σύγχρονης εκτέλεσης, δοσοληψίες σε καταναμημένες βάσεις δεδομένων), ολοκλήρωση πληροφοριών (συστήματα διαμεσολάβησης, OLAP, μηχανισμοί όψεων, αποθήκες δεδομένων). Η αξιολόγηση στο μάθημα βασίζεται σε σειρά εργαστηριακών και/ή θεωρητικών ασκήσεων και σε ενδιάμεση και τελική εξέταση.

### **HY-463 "Συστήματα Ανάκτησης Πληροφοριών "**

Προαπαιτούμενα: HY-240

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E6

**Web page:** <http://www.csd.uoc.gr/~hy463>

Τα Συστήματα Ανάκτησης Πληροφοριών (Information Retrieval systems) επιτρέπουν την πρόσβαση σε μεγάλους όγκους πληροφοριών αποθηκευμένων με τη μορφή κειμένου, φωνής, video, ή σε σύνθετη μορφή όπως Ιστοσελίδες. Σκοπός των συστημάτων αυτών είναι η ανάκτηση μόνο εκείνων των εγγράφων που είναι συναφή με αυτό που αναζητεί ο χρήστης. Για να το επιτύχουν πρέπει να αντιμετωπίσουν την αβεβαιότητα ως προς το τι πραγματικά αναζητεί ο χρήστης και ποιο το θέμα ενός εγγράφου.

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή στην περιοχή των συστημάτων ανάκτησης πληροφοριών και η εξέταση των θεωρητικών και πρακτικών ζητημάτων που σχετίζονται με την σχεδίαση, υλοποίηση και αξιολόγηση τέτοιων συστημάτων.

Το μάθημα θα επιτρέψει στους φοιτητές:

- να κατανοήσουν τη θεωρητική βάση των καθιερωμένων μοντέλων ανάκτησης (Boolean, Vector-space, Probabilistic, Logical models),
- να κατανοήσουν τη δυσκολία παράστασης και ανάκτησης εγγράφων, εικόνων, ομιλίας, κλπ.,
- να μάθουν να υλοποιούν και να αξιολογούν IR συστήματα,
- να κατανοήσουν τους καθιερωμένους τρόπους ευρετηρίασης και ανάκτησης του Παγκόσμιου Ιστού,
- να κατανοήσουν πως άλλες τεχνικές από το χώρο της επεξεργασία φυσικής γλώσσας, τεχνητής νοημοσύνης και αλληλεπίδρασης ανθρώπου-μηχανής, σχετίζονται με την Ανάκτηση Πληροφοριών,
- να γνωρίσουν διάφορους αλγόριθμους και συστήματα.

#### **HY-464 "Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή"**

Προαπαιτούμενα: HY-240, HY-150.

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής Ε6

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy464>

Γενική επισκόπηση του κλάδου της "Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή". Ο άνθρωπος, ο υπολογιστής και η μεταξύ τους αλληλεπίδραση. Εισαγωγικά θέματα σχεδίασης. Γνωστικά πλαίσια, νόηση, αναπαράσταση και μνήμη. Η ανθρωποκεντρική προσέγγιση για την ανάπτυξη αλληλεπιδραστικών συστημάτων: καθορισμός απαιτήσεων, κατασκευή πρωτοτύπων, αξιολόγηση. Χρήση οδηγιών, συστάσεων, προτύπων και οδηγιών σχεδίασης. Σχεδίαση της εμπειρίας χρήσης. Ανάπτυξη διεπαφών για τον Παγκόσμιο Ιστό (WWW) και για κινητές συσκευές. Σχεδίαση για Όλους και προσβασιμότητα ιστοσελίδων. Σύγχρονες τάσεις και προσεγγίσεις στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή στο πλαίσιο της Κοινωνίας της Πληροφορίας.

#### **HY-465 "Τυπικές Μέθοδοι για Πληροφοριακά Συστήματα "**

Προαπαιτούμενα: HY-180

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής Ε6

Το μάθημα έχει σκοπό να εισάγει τους φοιτητές στη χρήση τυπικών μεθόδων για τη σχεδίαση Πληροφοριακών Συστημάτων. Τυπικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται τόσο στην κατασκευή και χρήση μαθηματικών μοντέλων για την μοντελοποίηση δεδομένων και πληροφοριών, όσο και στην αξιολόγηση της σχεδίασης Πληροφοριακών Συστημάτων. Το μάθημα θα επικεντρωθεί σε μεθοδολογίες κατάρτισης τυπικών προδιαγραφών συστημάτων στις οποίες μπορεί να βασισθεί η σχεδίαση και η υλοποίηση. Βασικό πλεονέκτημα της χρήσης τυπικών μεθόδων είναι η δυνατότητα της απόδειξης της συμβατότητας της σχεδίασης/υλοποίησης με τις προδιαγραφές. Οι τυπικές μέθοδοι είναι στενά συνδεδεμένες με (τυπικές) γλώσσες ή συμβολικά συστήματα προδιαγραφών. Το μάθημα θα εξετάσει τέτοιες τυπικές γλώσσες (VDM, Z, Dynamic Logic, Temporal Logic) και συμβολικά συστήματα (Petri Nets, Statecharts) και τις δυνατότητες που αυτές/αυτά παρέχουν στην προδιαγραφή διεργασιών και στην απόδειξη επιθυμητών ιδιοτήτων συστημάτων.

#### **HY-467 "Αναπαράσταση και Επεξεργασία Γνώσης"**

Προαπαιτούμενα: HY-180

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής: Ε6

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy467>



Το μάθημα θα εισάγει τεχνικές της συμβολικής τεχνητής νοημοσύνης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην υλοποίηση ευφυών συστημάτων. Επιμέρους θέματα περιλαμβάνουν τα εξής: λογικός προγραμματισμός, Prolog, λογική αναπαράσταση γνώσης, συστήματα πρακτόρων, Planning, τεχνικές αναζήτησης.

<b>HY-471 "Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνων"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-215
Συνιστώμενα: HY-119, HY-217
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E7
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy471">http://www.csd.uoc.gr/~hy471</a>

Το μάθημα σκοπεύει να δώσει θεμελιώδεις γνώσεις για την αναπαράσταση δισδιάστατων σημάτων και για τις κύριες μεθοδολογίες επεξεργασίας των εικόνων. Το μάθημα απαιτεί βασικές γνώσεις σημάτων και συστημάτων και στηρίζεται εργαστηριακά στο προγραμματιστικό περιβάλλον Matlab.

Καλύπτονται τα ακόλουθα θέματα:

- Σχηματισμός και αντίληψη εικόνων
- Μετασχηματισμός Fourier 2-Δ συνεχών σημάτων
- 2-Δ δειγματοληψία
- Μετασχηματισμός Fourier 2-Δ διακριτών σημάτων
- Κβαντισμός
- 2-Δ γραμμικά συστήματα
- Ορθομοναδιαίοι μετασχηματισμοί (Fourier, DCT)
- Τονισμός φωτεινής αντίθεσης
- Μείωση θορύβου
- Ανίχνευση ακμών
- Τμηματοποίηση με ανάλυση ιστογράμματος
- Τμηματοποίηση με χρήση τυχαίων πεδίων Markov
- Τμηματοποίηση σε τοπολογικά συνεκτικές περιοχές
- Μορφολογική επεξεργασία δυαδικών εικόνων
- Μορφολογική επεξεργασία εικόνων φωτεινότητας
- Αποκατάσταση εικόνων
- Επεξεργασία έγχρωμων εικόνων
- Κυματιδιακή ανάλυση

<b>HY-472 "Υπολογιστική Όραση"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-471.
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E7
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy472">http://www.csd.uoc.gr/~hy472</a>

Λεπτομερής εξέταση μεθόδων υπολογιστικής όρασης που αποσκοπούν στην παραγωγή ρεαλιστικής ερμηνείας του κόσμου μέσω της ανάλυσης μίας ή περισσότερων Εικόνων ή βίντεο.

Κάμερες και φακοί

- Επεξεργασία και ανάλυση δυαδικών εικόνων
- Φιλτράρισμα εικόνων (στο πεδίο του χώρου, στο πεδίο συχνοτήτων)
- Αναπαράσταση, ανάλυση και σύνθεση υφής
- Ανίχνευση αιχμών
- Ανιχνευτές σημείων ενδιαφέροντος (Harris, SIFT)

- Ανίχνευση περιοχών ενδιαφέροντος (blobs)
- Περιγραφές σημείων ενδιαφέροντος
- Τεχνικές εκτίμησης παραμέτρων (μετασχηματισμός Hough, μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων, LMedS, RANSAC)
- Ευθυγράμμιση εικόνων
- Παραμορφώσιμα περιγράμματα
- Βαθμονόμηση καμερών
- Επιπολική γεωμετρία
- 3Δ ανακατασκευή (στερεοσκοπική, ογκομετρική)
- 2Δ κίνηση (οπτική ροή, κάθετη οπτική ροή)
- 3Δ κίνηση (εκτίμηση ίδιας κίνησης, ανίχνευση ανεξάρτητης κίνησης)
- Τμηματοποίηση εικόνων
- Αναγνώριση αντικειμένων
- Ανίχνευση προσώπων

### HY-473 "Αναγνώριση Προτύπων"

Προαπαιτούμενα: HY-217, MAΘ-105.

Συνιστώμενα: HY-215, HY-370.

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E7

Web page: <http://www.csd.uoc.gr/~hy473>

Αναγνώριση Προτύπων (ΑΠ) ως διαδικασία αναγωγής/αντιστοίχισης/χαρακτηρισμού της πληροφορίας. Εισαγωγή στις στατιστικές μεθόδους ΑΠ. Ανύσματα/χώροι χαρακτηριστικών, συναρτήσεις διαφοροποίησης, τεστ μέγιστης πιθανοφάνειας, θεωρία αποφάσεων Bayes, εκτίμηση παραμέτρων μοντέλων, παραμετρικές μέθοδοι εκμάθησης, μη παραμετρικές μέθοδοι εκμάθησης, μέθοδος των k πλησιέστερων γειτόνων, σειριακές μέθοδοι αποφάσεων. Αυτόματη ομαδοποίηση, αλγόριθμος K-Means. Επιλογή και εξαγωγή χαρακτηριστικών. Χαλαρωτική ταξινόμηση, ταξινόμηση με χρήση Μαρκοβιανών πεδίων. Περιγραφή αντικειμένων με χρήση του μετασχηματισμού KLT (ιδιοχώρος), αναγνώριση μέσω προβολικών αναλλοίωτων. Το μάθημα περιλαμβάνει μελέτη και εκπόνηση εκτενούς προγραμματιστικής εργασίας που βασίζεται σε μια σύγχρονη επιστημονική δημοσίευση.

### HY-474 "Τεχνολογία Πολυμέσων"

Προαπαιτούμενα: HY-215

Συνιστώμενα: HY-370, HY-217

ECTS: 6

Μάθημα Επιλογής E3

**Περιγραφή.** Το μάθημα είναι εισαγωγικό σε μεθόδους, εργαλεία και τεχνικές για τη δημιουργία και το χειρισμό περιεχομένου πολυμέσων (κείμενο, υπερκείμενο, φωνή, ήχος, γραφικά, εικόνες και βίντεο), για την ανάκτηση περιεχομένου και για πολυμεσικές επικοινωνίες.

Καλύπτονται τα ακόλουθα θέματα:

- Υπερμέσα
- Ψηφιακή εικόνα
- Ψηφιακό βίντεο
- 2-Δ και 3-Δ γραφική και συνθετική κίνηση
- Ψηφιακός ήχος
- Ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων
- Συμπίεση εικόνων (PNG, GIF, JPEG, JPEG2000)
- Συμπίεση βίντεο (MPEG, HEVC)
- Συμπίεση ήχου (MPEG)
- Συμπίεση φωνής (MPEG-4)
- Το πρότυπο MPEG-7 για την περιγραφή πολυμεσικού περιεχομένου

- Ανάκτηση πολυμεσικού περιεχομένου
- Υπηρεσίες δικτύου και πρωτόκολλα για πολυμεσικές επικοινωνίες
- Διαδικτυακή διανομή πολυμεσικού περιεχομένου
- Πολυμέσα πάνω από κινητά δίκτυα

<b>HY-475 "Αυτόνομη Ρομποτική Πλοήγηση"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-217, HY-119
Συνιστώμενο: HY-471
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E7
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy475">http://www.csd.uoc.gr/~hy475</a>

Στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση και μελέτη των μηχανισμών με τους οποίους ένα ρομποτικό σύστημα μπορεί να αποκτήσει αντίληψη του περιβάλλοντός του και να την χρησιμοποιήσει για να πλοηγηθεί αυτόνομα σε αυτό. Στα πλαίσια αυτά παρουσιάζονται και μελετούνται θέματα όπως, τύποι και αρχές λειτουργίας αισθητήρων, χαρτογράφηση χώρων, αυτογνωσία θέσης (localization), σχεδίαση μονοπατιού, ανίχνευση και αποφυγή εμποδίων, ορόσημα και τοπολογική πλοήγηση. Το μάθημα περιλαμβάνει μελέτη και εκπόνηση εκτενούς προγραμματιστικής εργασίας που βασίζεται σε μια σύγχρονη επιστημονική δημοσίευση.

<b>HY-476 " Δίκτυα Νευρωνικών Υπολογισμών "</b>
Προαπαιτούμενα: HY-217, HY-119
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E7
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy476">http://www.csd.uoc.gr/~hy476</a>

Αλγόριθμος LMS (Least-Mean-Square). Το Perceptron. Perceptron πολλών στρωμάτων. Δίκτυα βάσης συναρτήσεων ακτινικής απόστασης. Δίκτυα επιλογής διανυσμάτων υποστήριξης. Ανάλυση κύριων συνιστωσών. Αυτο-οργάνωση βασισμένη στην ανταγωνιστική μάθηση.

<b>HY-482 "Αλγόριθμοι στην Βιοπληροφορική "</b>
Προαπαιτούμενα: HY-380, HY-217, HY-119
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E8
<b>Web page:</b> το μάθημα είναι διαθέσιμο στο Σύστημα Διαχείρισης Μαθημάτων <a href="http://elearn.uoc.gr">elearn.uoc.gr</a>

Το μάθημα θα παρουσιάσει μια εισαγωγή στις βασικές έννοιες της μοριακής βιολογίας και της βιοτεχνολογίας μετρήσεων (π.χ., μικρο-συστοιχίες γονιδιακής έκφρασης) για πληροφορικούς. Κατόπιν, θα παρουσιάσει ένα επιλεγμένο σύνολο βασικών και προχωρημένων αλγορίθμων της Βιοπληροφορικής από την παρακάτω λίστα: απλή και πολλαπλή αντιστοίχιση ακολουθιών DNA, αλγόριθμοι γράφων για την βελτιστοποίηση και οπτικοποίηση βιοιατρικών δικτύων (όπως μεταβολικά δίκτυα, δίκτυα αλληλεπίδρασης γονιδίων, εξελικτικά δέντρα), απλός και πολλαπλός έλεγχος στατιστικών υποθέσεων για την ταυτοποίηση διαφοροποιημένης γονιδιακής έκφρασης, σύγχρονες μέθοδοι κατηγοριοποίησης πολυδιάστατων δεδομένων με τη χρήση Μηχανών Διανυσματικής Υποστήριξης (Support Vector Machines) και εφαρμογές στη διάγνωση και πρόβλεψη παθολογίας από μικρο-συστοιχίες γονιδιακής έκφρασης. Σύγχρονες και βασικές τεχνικές ομαδοποίησης με εφαρμογές στην ανάλυση βιολογικών δεδομένων. Ανακάλυψη σημαντικών μοριακών ποσοτήτων με τη χρήση σύγχρονων μεθόδων επιλογής μεταβλητών (βασισμένες στην έννοια του Markov Blanket). Προσκεκλημένοι ερευνητές θα κληθούν να παρουσιάσουν την πρόσφατη έρευνα τους. Το μάθημα περιλαμβάνει πρακτικές προγραμματιστικές ασκήσεις.

<b>HY-486 "Αρχές Κατανεμημένου Υπολογισμού"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-240
Συνιστώμενα: HY-225, HY-345, HY-380
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E8

Το μάθημα επικεντρώνεται στην μελέτη βασικών κατανεμημένων αλγορίθμων, συμπεριλαμβανομένου τόσο αλγορίθμων για πολυπύρνα συστήματα διαμοιραζόμενης μνήμης, όσο και αλγορίθμων για συστήματα μεταβίβασης μηνύματος. Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με θέματα σχετικά με: βασικές τεχνικές σχεδίασης και ανάλυσης κατανεμημένων αλγορίθμων για πολυπύρνα συστήματα και συστήματα μεταβίβασης μηνύματος, θεμελιώδεις αλγόριθμους του κατανεμημένου υπολογισμού, πρωτόκολλα συγχρονισμού, διαμοιραζόμενες δομές δεδομένων, βασικούς αλγόριθμους συλλογικής επικοινωνίας, βασικές έννοιες χρονισμού, ανίχνευση και επανόρθωση από αδιέξοδα, ανίχνευση τερματισμού, αποτυχιών και άλλων καταστάσεων σε συστήματα μεταβίβασης μηνύματος. Σκοπός του μαθήματος είναι η θεωρητική και πρακτική κατάρτιση των φοιτητών στο σχεδιασμό, την ανάλυση και την υλοποίηση αλγορίθμων σε σύγχρονα κατανεμημένα συστήματα. Η κατανόηση της θεωρητικής βάσης θα υποβοηθηθεί μέσω της εκπόνησης εργασιών (projects) όπου οι φοιτητές θα έχουν να υλοποιήσουν μια μικρή βιβλιοθήκη από θεμελιώδεις αλγόριθμους για τα δύο κατανεμημένα περιβάλλοντα στα οποία επικεντρώνεται το μάθημα.

<b>HY-490.05 "Εισαγωγή στο E-BUSINESS "</b>
Προαπαιτούμενα: HY-405
ECTS: 3
Μάθημα Επιλογής E9
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy490-05">http://www.csd.uoc.gr/~hy490-05</a>

Συνέπειες του Internet στην βιομηχανία των τηλεπικοινωνιών (vertical disintegration). Ανταγωνισμός στην πραγματικότητα του Internet. Μοντέλα E-Business και E-Marketing. Κατανόηση της δομής και των χαρακτηριστικών των ηλεκτρονικών αγορών. Προοπτικές χρήσης των τεχνολογιών στις e-business και παραδείγματα ηλεκτρονικών οικονομιών που στηρίζονται στη συμμετοχή πρακτόρων (agents).

<b>HY-490.30 "Εργαστήριο Επεξεργασίας Ψηφιακών Σημάτων "</b>
Προαπαιτούμενα: HY-370, HY-225 ή HY-150
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E3

Περιεχόμενο μαθήματος: Το μάθημα αυτό έχει σκοπό να δώσει στους φοιτητές γνώσεις εφαρμογής της θεωρίας Επεξεργασίας Ψηφιακών Σημάτων σε πρακτικά προβλήματα, καθώς και εμπειρία προγραμματισμού επεξεργαστών ψηφιακών σημάτων (επεξεργαστών DSP). Ο επεξεργαστής που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι είτε ο Texas Instruments TMS320C6713 ή Analog Devices ADSP-2136X. Το μάθημα αυτό θα δώσει στους φοιτητές την δυνατότητα:

1. Να καταλάβουν την αρχιτεκτονική του συγκεκριμένου επεξεργαστή DSP που θα χρησιμοποιηθεί στο μάθημα, καθώς και παρόμοιων επεξεργαστών που υπάρχουν στο εμπόριο.
2. Να καταλάβουν τα διάφορα προβλήματα που προκύπτουν κατά την υλοποίηση αλγορίθμων επεξεργασίας ψηφιακών σημάτων σε επεξεργαστές με δεδομένες δυνατότητες όσον αφορά την διαθέσιμη ταχύτητα, μνήμη και ανάλυση bit.
3. Να γράψουν κώδικα σε Assembly για την υλοποίηση βασικών αλγορίθμων επεξεργασίας σημάτων όπως γραμμικά FIR και IIR φίλτρα.
4. Να χρησιμοποιήσουν βέλτιστους μεταφραστές C για υλοποίηση πολύπλοκων αλγορίθμων επεξεργασίας σημάτων με ταχύτητα και αποτελεσματικότητα.
5. Να εξηγήσουν με χρήση συστημάτων DSP σε πραγματικό χρόνο τα πρακτικά προβλήματα της δειγματοληψίας και ανακατασκευής αναλογικών σημάτων.
6. Να καταλάβουν την σχέση μεταξύ θεωρητικών γνώσεων επεξεργασίας σήματος και των προβλημάτων που μπορεί να αντιμετωπίσουν σε ένα περιβάλλον έρευνας/ανάπτυξης.

<b>HY-490.40 "Θεωρία Τύπων και Στατική Ανάλυση Γλωσσών Προγραμματισμού"</b>
Προαπαιτούμενα: HY-340
Συνιστώμενο προαπαιτούμενο: HY-180
ECTS: 6
Μάθημα Επιλογής E5

Το μάθημα αποτελεί μια εισαγωγή στη **Θεωρία Τύπων και Στατική Ανάλυση Γλωσσών Προγραμματισμού**. Σκοπός του είναι η διδασκαλία της θεωρίας που χρειάζεται για την περιγραφή και την κατανόηση των γλωσσών προγραμματισμού, των χαρακτηριστικών τους και της σημασιολογίας τους, καθώς και τεχνικές για την αυτόματη ανάλυση προγραμμάτων. Οι στόχοι του μαθήματος είναι:

1. Θα μελετήσουμε το λ-λογισμό και τη χρήση του για την περιγραφή συναρτησιακών και διαδικαστικών γλωσσών, και τη λειτουργική σημασιολογία (operational semantics) ως έναν τρόπο να περιγραφεί η σημασία των προγραμμάτων.
2. Θα μελετήσουμε τεχνικές στατικής ανάλυσης, δηλαδή τεχνικές για την αυτόματη ανάλυση και κατανόηση του πηγαιού κώδικα προγραμμάτων, όπως τα συστήματα τύπων, η ανάλυση ροής δεδομένων, η ανάλυση συνωνύμων, και η λογική Hoare.
3. Θα μάθουμε συναρτησιακό προγραμματισμό σε γλώσσα OCaml, και θα αναπτύξουμε έναν απλό διεργημένα και έλεγχο τύπων για έναν λ-λογισμό.

<b>HY-490.81 "Επισκόπηση Αλγεβρικών Αλγορίθμων "</b>
Προαπαιτούμενα: HY-240
ECTS: 3
Μάθημα Επιλογής E8

Το περιεχόμενο του μαθήματος έχει ως εξής: Υπολογιστικά μοντέλα. Αναπαράσταση ακεραίων, πινάκων, πολωνύμων. Σύγκριση αλγεβρικών και αριθμητικών αλγορίθμων. Αποτελεσματική ακριβής αριθμητική μεταξύ ακεραίων, πινάκων πολωνύμων. Υπολογισμός τιμών πολωνύμων και παρεμβολή (interpolation). Fast Fourier Transform και εφαρμογή στον πολλαπλασιασμό ακεραίων. Κινέζικο θεώρημα υπολοίπων. Ορίζουσα πίνακα. Μέγιστος κοινός διαιρέτης. Πραγματικές ρίζες πολωνύμου. Ακολουθίες Sturm. Ομοιότητες μεθόδου με τον ευκλείδειο αλγόριθμο για το Μ.Κ.Δ. Συστήματα πολωνύμων: Κλασσικό και αραιό όριο στον αριθμό λύσεων. Ορισμός της κλασσικής και αραιής επιλύουσας (resultant) συστήματος. Υπολογισμός όλων των λύσεων μέσω ενός προβλήματος γραμμικής άλγεβρας. Γενίκευση του κανόνα Cramer για γραμμικά συστήματα. Δομημένοι πίνακες. Εφαρμογές στην γραφική μοντελοποίηση και την κινηματική κάμερα ρομπότ και μορίων.

<b>HY-490.82 "Επισκόπηση Υπολογιστικής Γεωμετρίας "</b>
Προαπαιτούμενα: HY-240.
ECTS: 3
Μάθημα Επιλογής E8

**Περιεχόμενο Μαθήματος:** Προβλήματα υλοποίησης: Αναπαράσταση γεωμετρικών αντικειμένων, Εκφυλισμένα δεδομένα. Κυρτό περίβλημα, Γραμμική βελτιστοποίηση, Αθροισμα Minkowski, Υπολογισμός όγκου. Κάθετες υποδιαιρέσεις, Τριγωνοποιήσεις, Διάγραμμα Voronoi, Πλησιέστερο ζεύγος σημείων, Εντοπισμός σημείου. Διατάξεις, Ακολουθίες Davenport-Schinzel, Αναζήτηση κατά περιοχές. Αλγοριθμικές Τεχνικές: Τυχαιότητα, Διαίρει και βασίλευε, Δυσμός, Σάρωση, Διαταραχή. Εφαρμογές: Γεωμετρική μοντελοποίηση, Σχεδιασμός με υπολογιστή, Σχεδιασμός κίνησης ρομπότ, Προγραμματισμός, Αναζήτηση σε βάσεις δεδομένων.

<b>HY-490.91 "Αρχές και Συστήματα Διαχείρισης Σχέσεων Πελατών (CRM)"</b>
Προαπαιτούμενα: Βασικές γνώσεις στατιστικής, Γνώσεις διαχείρισης βάσης δεδομένων
ECTS: 3
Μάθημα Επιλογής E9
<b>Web page:</b> <a href="http://www.csd.uoc.gr/~hy490-91">http://www.csd.uoc.gr/~hy490-91</a>

Αντικείμενο:

Το μάθημα επικεντρώνεται στο θέμα της διαχείρισης σχέσεων πελατών εξετάζοντας τόσο την τεχνολογική όσο και την οικονομική του πλευρά. Στόχος είναι να κατανοήσουν οι φοιτητές αφενός τις θεωρητικές αρχές και πρακτικές εφαρμογές του CRM και αφετέρου την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί για την εισαγωγή του στην επιχείρηση. Από τεχνολογικής άποψης διακρίνονται δύο βασικές συνιστώσες μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης: Τα λειτουργικά συστήματα τα οποία αυτοματοποιούν δραστηριότητες που έχουν σχέση με την εξυπηρέτηση του πελάτη και τα συστήματα που υποστηρίζουν τις εσωτερικές διεργασίες της συλλογής, αποθήκευσης, επεξεργασίας, οργάνωσης και ανάλυσης στοιχείων που αφορούν τις σχέσεις πελατών ενός οργανισμού και παρέχουν την επιχειρηματική ευφύια η οποία είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη και ορθολογική εφαρμογή στρατηγικών CRM.

Ύλη: Ορισμός και βασικές αρχές του CRM. Ο ρόλος της πελατοκεντρικής προσέγγισης. Κύκλος ζωής του πελάτη. Δημιουργία βάσης δεδομένων πελατών, Προέλευση στοιχείων, Διαδικασία εκκαθάρισης στοιχείων (έλεγχος, εμπλουτισμός και ενοποίηση), Δημιουργία της οντότητας πελάτη.

Ανάλυση και τμηματοποίηση πελατών (Segmentation, Profiling). Ανάλυση αποδοτικότητας πελατών, Παράμετροι προσδιορισμού κερδοφορίας πελατών, Προσδιορισμός εσόδων και κόστους ανά πελάτη, Υπολογισμός συνολικής οικονομικής αξίας του πελάτη (Customer Life Time Value). Σχεδιασμός και υλοποίηση χαρτοφυλακίου πελατών. Ανάπτυξη στρατηγικών προσέλκυσης και συγκράτησης κερδοφόρων πελατών. Άντληση πληροφοριών και ανάλυση δεδομένων, Ταξινόμηση τεχνικών Data Mining, Εργαλεία και μέθοδοι πρόβλεψης (Predictive Modelling), Μαζική εξατομίκευση και στόχευση πελατών. Συστήματα διαχείρισης εκστρατειών μάρκετινγκ. Αρχιτεκτονική συστημάτων CRM. Ποιοτική αξιολόγηση δεδομένων πελατών