

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-H1

1

### Αναλογικά Ηλεκτρονικά Συστήματα

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Ι. Λυγούρας

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Μικροελεγκτές: Εισαγωγή, Υλικό, Λογισμικό, Προγραμματισμός των μικροελεγκτών. Αναπτυξιακά εργαλεία. Λήψη και επεξεργασία αναλογικών σημάτων. Εφαρμογές. Υλοποίηση αναλογικών συστημάτων με τη χρήση μικροελεγκτών. Ανιχνευτές μεγίστου-ελαχίστου. Μετατροπείς αναλογικού σε ψηφιακό (ADC) και ψηφιακού σε αναλογικό (DAC) υψηλής ταχύτητας. A/D, D/A και συστήματα συλλογής δεδομένων. Μετατροπείς F/V και V/F. Αναλογικά υπολογιστικά κυκλώματα. PWM και switching τροφοδοτικά. Αναλογικά συστήματα ελέγχου. Μη-γραμμικά κυκλώματα με τη χρήση τελεστικών ενισχυτών και εφαρμογές.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Μικροελεγκτές: Εισαγωγή, Υλικό, Λογισμικό, Προγραμματισμός των μικροελεγκτών
2	Αναπτυξιακά εργαλεία
3	Λήψη και επεξεργασία αναλογικών σημάτων
4	Υλοποίηση αναλογικών συστημάτων με τη χρήση μικροελεγκτών
5	Ανιχνευτές μεγίστου-ελαχίστου
6	Μετατροπείς αναλογικού σε ψηφιακό (ADC) υψηλής ταχύτητας
7	Μετατροπείς ψηφιακού σε αναλογικό (DAC) υψηλής ταχύτητας
8	Μετατροπείς F/V και V/F
9	Αναλογικά υπολογιστικά κυκλώματα
10	PWM και switching τροφοδοτικά
11	Αναλογικά συστήματα ελέγχου
12	Μη-γραμμικά κυκλώματα με τη χρήση τελεστικών ενισχυτών
13	Εφαρμογές αναλογικών ηλεκτρονικών συστημάτων

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. A. Basak, "Analogue Electronic Circuits and Systems", June 2003, Publisher: Cambridge University Press.
2. Neil Storey, "Electronics: A Systems Approach", Edition: 2, Addison-Wesley, 2nd Ed. June 1999, (ISBN 0-201-17796-X).
3. Ian Hickman, "Analog Electronics", Edition: 2, Pub. Date: June 1999, Publisher: Elsevier Science

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Αναλογικά Ηλεκτρονικά Κυκλώματα (5ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Σχεδιασμός Ψηφιακών Συστημάτων (4<sup>ου</sup> εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
3. Οργάνωση Συστημάτων Υπολογιστών (6<sup>ου</sup> εξαμήνου- Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Η2

2

### Διάγνωση Σφαλμάτων σε Ψηφιακά Συστήματα

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Φ. Τσαλίδης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Θεωρία και Εφαρμογές της Ανάλυσης Σφάλματος στα Ψηφιακά Κυκλώματα, Παραγωγή Διανυσμάτων Δοκιμής, Σχεδιασμός και Διάγνωση Σφαλμάτων στα Ψηφιακά Κυκλώματα και Συστήματα. Μοντελοποίηση Κυκλωμάτων και Συστημάτων, Λογική Προσομοίωση. Μοντελοποίηση Σφάλματος (fault) και μοντέλα σφάλματος, Προσομοίωση Σφάλματος και Τεχνικές Προσομοίωσης Σφάλματος. Μεθοδολογίες Παραγωγής Σχηματισμού Διανυσμάτων Δοκιμής (Test Pattern Generation) για Συνδυαστικά και Ακολουθιακά Κυκλώματα (συμπεριλαμβανομένου PODEM). Μετρικές Ελεγχιμότητας, Σχεδιασμός για Ελεγχιμότητα (DFT). Δοκιμές για Απλά Stuck Faults. Δοκιμές για Bridging Faults. Τεχνικές Συμπίεσης. Built-in Self-Test (BIST). Διάγνωση Επεξεργαστή και Μνήμης, Επαλήθευση Σχεδιασμού. Σχεδιασμός για Self-Checking. Δοκιμές σε PLD, Γεννήτριες Ψευδοτυχαίων Αριθμών, Διάγνωση σε Επίπεδο Συστήματος, Ειδικά Θέματα.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στη Διάγνωση Σφαλμάτων, στη Λογική Προσομοίωση και τη Μοντελοποίηση Σφάλματος.
2	Παραγωγή Δοκιμών: Αλγεβρικές Μέθοδοι και Δομικές Μέθοδοι.
3	Λογική Προσομοίωση/Μοντελοποίηση.
4	Προσομοίωση/Μοντελοποίηση Σφάλματος.
5	Παραγωγή Διανυσμάτων Δοκιμής και D-αλγόριθμος.
6	Διάγνωση Σφαλμάτων Συνδυαστικών Κυκλωμάτων.
7	Διάγνωση Σφαλμάτων Ακολουθιακών Κυκλωμάτων και Μέθοδοι Λειτουργικής Παραγωγής Διανυσμάτων Δοκιμής, Διάγνωση Σφαλμάτων Μνήμης.
8	Σχεδιασμός για Ελεγχιμότητα.
9	Επέκταση του Σχεδιασμού για Ελεγχιμότητα, Σχεδιασμός Scan.
10	Διάγνωση Σφαλμάτων σε Επίπεδο Συστήματος.
11	Συμπίεση Δεδομένων και Δοκιμές Built-in self-testing (BIST).
12	Αυτό-Διάγνωση Σφαλμάτων και Διάγνωση Σφαλμάτων PLD.
13	Αυτοματοποιημένη Διάγνωση Σφαλμάτων με Ειδικό Εξοπλισμό και Ειδικά Θέματα.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Michael L. Bushnell, and Vishwani D. Agrawal. "Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory, and Mixed-signal VLSI Circuits", New York, NY: Springer, 2005.
2. Miron Abramovici, Melvin Breuer, and Arthur Friedman "Digital Systems Testing and Testable Design", Wiley-IEEE press, NY, 1994.
3. Niraj Jha and Sandeep Gupta, "Testing of Digital Systems", Cambridge University Press, 2003.
4. Zainalabedin Navabi, "Digital System Test and Testable Design: Using HDL Models and Architectures", Springer, 2011.
5. Laung-Terng Wang, Cheng-Wen Wu, and Xiaoqing Wen, "VLSI Test Principles and Architectures: Design for Testability", Morgan Kaufmann, 2006.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων (4ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Συστήματα VLSI (8ου εξαμήνου – Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Η3

3

### Ειδικά Κεφάλαια Οργανολογίας

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Ι. Ανδρεάδης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Θεωρία σφάλματων μετρήσεων, η έννοια της αβεβαιότητας στις μετρήσεις. Μέθοδοι υπολογισμού διάδοσης σφαλμάτων. Προδιαγραφές ηλεκτρονικών συστημάτων μέτρησης. Αρχιτεκτονικές ηλεκτρονικών συστημάτων μέτρησης. Ανάλυση και σύνθεση ηλεκτρονικών κυκλωμάτων οργανολογίας. Τεχνικές υπολογισμού θορύβου και βασικές έννοιες φυσικής του θορύβου. Αξιοπιστία οργάνων. Ταξινόμηση μετατροπέων, ευφυή αισθητήρια. Επιλεγμένα παραδείγματα μετατροπέων. Εξαγωγή χαρακτηριστικών και ταξινομητές δεδομένων.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Είδη σφαλμάτων, η έννοια της αβεβαιότητας, θεωρία μετρήσεων. Στατιστική συμπερασματολογία.
2	Τεχνικές υπολογισμού διάδοσης σφαλμάτων στα συστήματα μετρήσεων.
3	Προδιαγραφές ηλεκτρονικών συστημάτων μετρήσεων. Παραδείγματα.
4	Αρχιτεκτονικές ηλεκτρονικών συστημάτων μέτρησης. Παραδείγματα.
5	Ηλεκτρονικά κυκλώματα χαμηλού θορύβου, τοπολογίες ενισχυτή οργανολογίας και εφαρμογές του.
6	Σφάλματα σε κυκλώματα S/H, A/D, D/A. Διασύνδεση αναλογικού και ψηφιακού πεδίου.
7	Επιλεγμένα ηλεκτρονικά κυκλώματα: σχεδιασμός ηλεκτρονικών διακοπών, φίλτρα διακοπτόμενου πυκνωτή, κυκλώματα καταστολής θορύβου, κυκλώματα υψηλών συχνοτήτων.
8	Βασικές έννοιες και είδη θορύβου. Υπολογισμοί θορύβου σε αντιστάσεις, διόδους, ενισχυτές και αισθητήρια. Παραδείγματα.
9	Έννοιες από τη θεωρία της αξιοπιστίας
10	Εφαρμογές της αξιοπιστίας στα όργανα μετρήσεων.
11	Μετατροπείς: Ταξινόμηση, μελλοντικές κατευθύνσεις, ευφυή αισθητήρια.
12	Επιλεγμένα παραδείγματα περιγραφής μετατροπέων.
13	Επιλογή χαρακτηριστικών και σχεδιασμός ταξινομητών δεδομένων.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. AFP Van Putten: Electronic Measuring Systems: Theory & Practice, IOP, 1996.
2. Horowitz and Hill: The Art of Electronics, Cambridge University Press, 1989.
3. Tran Tien Lang, Computerized Instrumentation, J. Wiley & Sons, 1991.
4. IEEE Instrumentation & Measurement Magazine (Published bimonthly). It includes a large number of tutorials covering various aspects of instrumentation and measurements.
5. IEEE Transactions on Instrumentation & Measurement (Published monthly). It includes state of the art contributions to all aspects of measurement and instrumentation.
6. Journal of Measurement Science & Technology (Published monthly). It includes state of the art contributions to all aspects of measurement and instrumentation

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ηλεκτρονικές Μετρήσεις (8ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Η4

4

**Ειδικά κεφάλαια (3Δ) τριδιάστατων γραφικών**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Ι. Πρατικάκης

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Σωλήνωση γραφικών, βασικές έννοιες, Συστήματα συντεταγμένων και μετασχηματισμοί στις 2Δ και 3Δ, προβολές, περικοπές, απομάκρυνση κρυμμένων επιφανειών, Το μοντέλο φωτισμού Phong, αλγόριθμοι φωτισμού με βάση το μοντέλο Phong. Εισαγωγή στην Υφή, Παραμετρική Απεικόνιση Υφής, Δημιουργία Συντεταγμένων Υφής, Συναρτησιακή Υφή, Μετασχηματισμοί στο Χώρο της Υφής, Ιεραρχίες Υφής. Αναπαράσταση επιφανειών και Δομές Δεδομένων για πολυγωνικά μοντέλα. Διαφορική γεωμετρία και διακριτοί διαφορικοί τελεστές. Εξομάλυνση και απλοποίηση επιφανειών. Διόρθωση 3Δ μοντέλων. Παραμόρφωση επιφανειών. Συνταιριασμός 3Δ σχημάτων. Κατάτμηση 3Δ μοντέλων. Αλγόριθμοι σκιών. Παρακολούθηση ακτίνων. Αλγόριθμοι ολικού φωτισμού. Τεχνικές ανίχνευσης σύγκρουσης. Τεχνικές συνθετικής κίνησης. Κίνηση σκελετού.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Σωλήνωση γραφικών, βασικές έννοιες, Συστήματα συντεταγμένων και μετασχηματισμοί στις 2Δ και 3Δ, προβολές, περικοπές, απομάκρυνση κρυμμένων επιφανειών
2	Το μοντέλο φωτισμού Phong, αλγόριθμοι φωτισμού με βάση το μοντέλο Phong
3	Εισαγωγή στην Υφή, Παραμετρική Απεικόνιση Υφής, Δημιουργία Συντεταγμένων Υφής, Συναρτησιακή Υφή, Μετασχηματισμοί στο Χώρο της Υφής, Ιεραρχίες Υφής.
4	Αναπαράσταση επιφανειών και Δομές Δεδομένων για πολυγωνικά μοντέλα
5	Διαφορική γεωμετρία και διακριτοί διαφορικοί τελεστές
6	Εξομάλυνση και απλοποίηση επιφανειών
7	Διόρθωση 3Δ μοντέλων
8	Παραμόρφωση επιφανειών
9	Συνταιριασμός 3Δ μοντέλων
10	Κατάτμηση 3Δ μοντέλων
11	Αλγόριθμοι σκιών -- Παρακολούθηση ακτίνων - Αλγόριθμοι ολικού φωτισμού
12	Τεχνικές ανίχνευσης σύγκρουσης
13	Τεχνικές συνθετικής κίνησης. Κίνηση σκελετού.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Θ. Θεοχάρης, Γ. Παπαϊωάννου, Ν. Πλατής και Ν.Μ. Πατρικαλάκης. 'Γραφικά και Οπτικοποίηση: Αρχές και Αλγόριθμοι', 2010, Εκδόσεις Συμμετρία
2. M. Botsch, L. Kobbelt, M. Pauly, P. Alliez and B. Levy, 'Polygon Mesh Processing', A.K. Peters, Ltd., 2010.
3. Alan Watt, '3D Computer Graphics', Third Edition. Addison Wesley, 2000.
4. Eric Lengyel, 'Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics', Course Technology, 2011.
5. Papers from related journals (ACM, Eurographics, IEEE).

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Γραφικά με Υπολογιστές (4ου εξαμήνου – Επιλογής)
2. Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (8ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
3. Οραση Υπολογιστών (7ου εξαμήνου – Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Η5

5

**Ειδικά Κεφάλαια Ψηφιακής Επεξεργασίας Εικόνων**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Ν. Παπαμάρκος

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ανθρώπινο οπτικό σύστημα και χρωματικοί χώροι, Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί Εικόνων, κβάντιση, Διδιάστατοι μετασχηματισμοί, κυματίδια και σύντηξη πληροφορίας, αύξηση ευκρίνειας, Τμηματοποίηση εικόνων, Τμηματοποίηση Εγγράφων, Συμπίεση εικόνων, Χαρακτηριστικά υφής, Αναλλοίωτα χαρακτηριστικά, Εισαγωγή στους Ταξινομητές.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ανθρώπινο οπτικό σύστημα και χρωματικοί χώροι
2	Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί Εικόνων, κβάντιση
3	Διδιάστατοι μετασχηματισμοί
4	Κυματίδια και σύντηξη πληροφορίας
5	Αύξηση Ευκρίνειας
6	Εξαγωγή ακμών
7	Μετασχηματισμός Hough
8	Τμηματοποίηση εικόνων
9	Τμηματοποίηση Εγγράφων
10	Κωδικοποίηση εικόνας. Συμπίεση εικόνας.
11	Χαρακτηριστικά υφής
12	Αναλλοίωτα χαρακτηριστικά
13	Ταξινομητές

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Ν. Παπαμάρκου, Ψηφιακή Επεξεργασία και Ανάλυση Εικόνας, 3η Έκδοση, 2013.
2. R.C. Gonzalez and R.E. Woods, Digital Image Processing, 3rd Edition, Prentice Hall, 2008.
3. M. Petrou and C. Petrou, Image Processing: The Fundamentals, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2010.
4. R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2011. Ηλεκτρονικό σύγγραμμα που παρέχεται δωρεάν από το σύνδεσμο : <http://szeliski.org/Book/>
5. A.L. Bovik, The Essential Guide to Image Processing, Academic Press, 2008.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας (8ου εξαμήνου- Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-H6

6

### Ενσωματωμένα Συστήματα Πραγματικού Χρόνου

#### ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Γ. Συρακούλης – Επ. Καθ/τής Ν. Μητιανούδης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ενσωματωμένα Συστήματα Πραγματικού χρόνου: χαρακτηριστικά και μέθοδοι σχεδίασης. Μοντέλα και μέθοδοι για time-critical εφαρμογές. Λειτουργικά Συστήματα Πραγματικού Χρόνου (RTOS). I/O απεικόνιση μνήμης, διακοπές. Διαχείριση πόρων. Αρχές, τεχνολογίες και πρωτόκολλα για διανεμημένα ενσωματωμένα συστήματα πραγματικού χρόνου. Soft και διανεμημένα συστήματα πραγματικού χρόνου. Ενσωματωμένα συστήματα πραγματικού χρόνου για Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος. Αρχιτεκτονικές Προγραμματιζόμενων DSPs. Υπολογιστική Ακρίβεια στις υλοποιήσεις DSP. Χρονοπρογραμματισμός και ταυτόχρονες υλοποιήσεις σε RTOS. Ταυτόχρονος προγραμματισμός: προβλήματα και λύσεις. Χρονοπρογραμματισμός: ορολογία, κυκλικός χρονοπρογραμματισμός. Χρονοπρογραμματισμός: ανάλυση χρόνου απόκρισης. Κβάντιση πλάτους. Φιλτράρισμα Σήματος σε πραγματικό χρόνο. Εφαρμογές επεξεργασίας ήχους και βίντεο σε πραγματικό χρόνο.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στα ενσωματωμένα Συστήματα Πραγματικού χρόνου: χαρακτηριστικά και μέθοδοι σχεδίασης. Βασικά στοιχεία Ενσωματωμένων Συστημάτων, DSP, Προγραμματισμός Πραγματικού Χρόνου, VHDL, Μικροεπεξεργαστές
2	Λειτουργικά Συστήματα Πραγματικού Χρόνου (RTOS)
3	I/O απεικόνιση μνήμης, διακοπές. Διαχείριση πόρων
4	Αρχές, τεχνολογίες και πρωτόκολλα για διανεμημένα ενσωματωμένα συστήμα--- τα πραγματικού χρόνου
5	Soft και διανεμημένα συστήματα πραγματικού χρόνου
6	Ενσωματωμένα συστήματα πραγματικού χρόνου για Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος
7	Αρχιτεκτονικές Προγραμματιζόμενων DSPs.
8	Υπολογιστική Ακρίβεια στις υλοποιήσεις DSP
9	Χρονοπρογραμματισμός και ταυτόχρονες υλοποιήσεις σε RTOS
10	Ταυτόχρονος προγραμματισμός: προβλήματα και λύσεις
11	Χρονοπρογραμματισμός: ορολογία, κυκλικός χρονοπρογραμματισμός. Χρονο--- προγραμματισμός: ανάλυση χρόνου
12	Κβάντιση πλάτους. Φιλτράρισμα Σήματος σε πραγματικό χρόνο
13	Εφαρμογές επεξεργασίας ήχους και βίντεο σε πραγματικό χρόνο

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. A. Burns and A. Wellings, Real-Time Systems and Programming Languages, 4th edition, Addison-Wesley, 2009, ISBN 978-0-321-41745-9.
2. J. W. S. Liu, Real-Time Systems, Prentice Hall, 2000.
3. S. Heath, Embedded Systems Design, Newnes, 2003.
4. T. B. Welch, C. H. G. Wright and M. G. Morrow, Real-Time Digital Signal Processing from MATLAB to C with the TMS320C6x DSK, Taylor & Francis Group, New York, 2006.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Σχεδιασμός Ενσωματωμένων Συστημάτων (9ου εξαμήνου – Υποχρεωτικό)
2. Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Η7

7

### Επεξεργασία και ανάλυση Ψηφιακού Βίντεο

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Ι. Πρατικάκης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή - Βασικές έννοιες του βίντεο, Η γεωμετρία της κάμερας, Μοντέλα μορφοποίησης εικόνας μεταβαλλόμενου χρόνου, Χωροχρονική δειγματοληψία, Αντίληψη της κίνησης, Ανίχνευση κίνησης, Εκτίμηση της κίνησης σε μπλοκ, Εκτίμηση πυκνής κίνησης, Τμηματοποίηση 2-Δ κίνησης, Εντοπισμός χαρακτηριστικών και συνταξιασμός σε ακολουθίες βίντεο, Δημιουργία πανοραμάτων, Βελτίωση και αποκατάσταση βίντεο, Μεθοδολογίες αξιολόγησης της ποιότητας του βίντεο, Τριδιάστατο (3Δ) βίντεο, Συμπύεση βίντεο.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή – Βασικές έννοιες του βίντεο
2	Η γεωμετρία της κάμερας, Μοντέλα μορφοποίησης εικόνας μεταβαλλόμενου χρόνου, Χωροχρονική δειγματοληψία
3	Αντίληψη της κίνησης
4	Ανίχνευση κίνησης
5	Εκτίμηση της κίνησης σε μπλοκ
6	Εκτίμηση πυκνής κίνησης
7	Τμηματοποίηση 2-Δ κίνησης
8	Εντοπισμός χαρακτηριστικών και συνταξιασμός σε ακολουθίες βίντεο
9	Δημιουργία πανοραμάτων
10	Βελτίωση και αποκατάσταση βίντεο
11	Μεθοδολογίες αξιολόγησης της ποιότητας του βίντεο
12	Τριδιάστατο (3Δ) βίντεο
13	Συμπύεση βίντεο

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. G. Tziritas and C. Labit, Motion Analysis for Image Sequence Coding, pp. 366+xxiv, Elsevier, 1994.
2. M. Tekalp, 'Digital video processing', Prentice Hall, 1995
3. Al Bovik, 'The Essential guide to video processing', Academic Press, 2009.
4. R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2011. Ηλεκτρονικό σύγγραμμα που παρέχεται δωρεάν από το σύνδεσμο : <http://szeliski.org/Book/>
5. "The Evolving, Distributed, Non---Proprietary, On---Line Compendium of Computer Vision" (<http://www.dai.ed.ac.uk/CVonline/>)
6. Papers from related journals (IEEE, Eurasip, ACM)

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας (8ου εξαμήνου- Επιλογής)
2. Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
3. Οραση Υπολογιστών (7<sup>ου</sup> εξαμήνου – Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-H8

8

### Κυψελιδωτά Αυτόματα: Θεωρία και Εφαρμογές

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Γ. Συρακούλης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Κυψελιδωτά Αυτόματα (Κ.Α.) Θεωρία: Κ.Α. ως γενικευμένες Μηχανές Turing, Εξέλιξη Καταστάσεων Κ.Α., Ιδιότητες Ομάδων Κ.Α., Ασύγχρονα Κ.Α., Κ.Α. με μνήμη, Κβαντικά Κ.Α. Εφαρμογές Κ.Α. στα συστήματα VLSI: τα Κ.Α. ως αρχιτεκτονική VLSI, τα Κ.Α. ως γενικευμένες μηχανές προτύπων, κρυπτογραφικών συστημάτων, έλεγχου και δοκιμής λογικών ψηφιακών κυκλωμάτων, ως αρχιτεκτονική FPGA, Μηχανές Κ.Α. Τα Κ.Α. ως μοντέλα φυσικών συστημάτων και διεργασιών: μοντελοποίηση και προσομοίωση με Κ.Α., προσομοίωση μικροηλεκτρονικών-νανοηλεκτρονικών διεργασιών, διατάξεων και κυκλωμάτων με Κ.Α, προσομοίωση συστημάτων μεγάλης κλίμακας με Κ.Α., π.χ. δυναμικές πλήθους και πεζών, βιολογικών συστημάτων, περιβαλλοντολογικών συστημάτων, κ.α. Τα Κ.Α. στη ρομποτική. Τα Κ.Α. στην επεξεργασία εικόνας και όραση μηχανής. Αναλογικά Κ.Α., Κυψελιδωτά Νευρωνικά Δίκτυα, Ασαφή Κ.Α., DNA Κ.Α., Κ.Α. και ευφυείς πράκτορες. Σχεδιασμός Υβριδικών Κ.Α. και IP--πυρήνων Κ.Α. σε υλικό.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Θεωρία Κ.Α.: Ιστορική Αναδρομή, τα Κ.Α. ως γενικευμένες Μηχανές Turing.
2	Αρχές Κ.Α., Εξέλιξη Καταστάσεων Κ.Α., Ιδιότητες Ομάδων Κ.Α.
3	Επέκταση Θεωρίας Κ.Α., Κ.Α. με μνήμη, Ασύγχρονα Κ.Α. και παιχνίδι της ζωής.
4	Εφαρμογές Κ.Α. στα συστήματα VLSI: Κ.Α. ως αρχιτεκτονική VLSI, Κ.Α. ως γενικευμένες μηχανές προτύπων και κρυπτογραφικών συστημάτων.
5	Εφαρμογές Κ.Α. στα συστήματα VLSI: Κ.Α. ως αρχιτεκτονική FPGA, Μηχανές Κ.Α. και Κ.Α. έλεγχου και δοκιμής λογικών ψηφιακών κυκλωμάτων.
6	Τα Κ.Α. ως μοντέλα φυσικών συστημάτων και διεργασιών, Κ.Α. με διακριτό χώρο---ρο καταστάσεων, Κ.Α. με συνεχή χώρο καταστάσεων.
7	Μοντελοποίηση και προσομοίωση με Κ.Α., προσομοίωση μικροηλεκτρονικών νανοηλεκτρονικών διεργασιών, διατάξεων και κυκλωμάτων με Κ.Α.
8	Προσομοίωση συστημάτων μεγάλης κλίμακας με Κ.Α. (δυναμικές πλήθους, πε---ζών, βιολογικών συστημάτων, περιβαλλοντολογικών συστημάτων).
9	Σχεδιασμός εξειδικευμένων παράλληλων και κατανεμημένων επεξεργαστών εκτέλεσης αλγορίθμων Κ.Α.
10	Κ.Α. και Ρομποτική, Σχεδιασμός αρθρωτών επανασχεδιαζόμενων ρομποτικών συστημάτων με Κ.Α., Κ.Α. και επεξεργασία εικόνας και όραση μηχανής.
11	Θεωρία και Εφαρμογές Αναλογικών Κ.Α. – Κυψελιδωτά Νευρωνικά Δίκτυα.
12	Υβριδικά Κ.Α.: Ασαφή Κ.Α., DNA Κ.Α., Κ.Α. και ευφυείς πράκτορες – Εφαρμογές.
13	Σχεδιασμός Υβριδικών Κ.Α. και IP---πυρήνων Κ.Α. σε υλικό (hardware).

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. S. Wolfram, "Cellular Automata and Complexity: Collected Papers", Addison-Wesley, Reading, MA, 1994.
2. B. Chopard, and M. Droz, "Cellular Automata Modeling of Physical systems", Cambridge University Press, 2005.
3. P. Pal Chaudhuri, D. Roy Chowdhury, S. Nandi, S. Chattopadhyay, "Additive Cellular Automata, Theory and Applications", Wiley-IEEE Computer Society Press, 1997.
4. P. Rosin, A. Adamatzky, and X. Sun, "Cellular Automata in Image Processing and Geometry", Springer 2014.
5. G. Ch. Sirakoulis, and A. Adamatzky, "Robots and Lattice Automata", Springer, 2015.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων (4<sup>ου</sup> εξαμήνου --- Υποχρεωτικό)
2. Τεχνικές Προγραμματισμού (2<sup>ου</sup> εξαμήνου --- Υποχρεωτικό)



## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Η9

9

### Κωδικοποίηση Σημάτων και Εικόνων

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγητής Ν. Μητιανούδης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στα Συστήματα Κωδικοποίησης Σημάτων. Κωδικοποίηση Εντροπίας. Βασικές Έννοιες Θεωρίας Πληροφοριών. Κωδικοποίηση Huffman. Αριθμητική Κωδικοποίηση, Κωδικοποίηση Τιμής--Μήκους. Κβαντισμός. Βαθμωτοί Κβαντιστές: Ομοιόμορφοι και μη--ομοιόμορφοι κβαντιστές. Διανυσματικοί Κβαντιστές. Κωδικοποίηση στο Πεδίο των Μετασχηματισμών. Μετασχηματισμοί DFT, DCT, Walsh, Hadamard, Κυματιδίων. Φίλτρα Υποζωνών. Μετασχηματισμοί από εκμάθηση μέσω PCA και ICA. Κωδικοποίηση Ήχου: Διαφορική Κωδικοποίηση, Γραμμική Πρόβλεψη, πρότυπο CELP. Ψυχοακουστική Ανάλυση. Το πρότυπο MPEG I -- Layer 3 (mp3). Το πρότυπο AAC και MPEG-H. Τεχνικές Επέκτασης Bandwidth. Κωδικοποίηση Εικόνων: Διαφορική Κωδικοποίηση, τα πρότυπα JPEG και JPEG2000. Κωδικοποίηση Εικονοσειρών. Αλγόριθμοι Ανίχνευσης Κίνησης. Το πρότυπο MPEG2. Απόκρυψη Λαθών. Αλγόριθμοι ομαδοποίησης κίνησης. Το πρότυπο MPEG4. Επεκτάσεις προτύπου MPEG7 και προτύπου MPEG-H. Συμπιεσμένη Ανίχνευση για Συμπύεση Σημάτων.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο Μαθήματος
1	Εισαγωγή στα Συστήματα Κωδικοποίησης Σημάτων
2	Κωδικοποίηση Εντροπίας. Βασικές Έννοιες Θεωρίας Πληροφοριών. Κωδικοποίηση Huffman.
3	Αριθμητική Κωδικοποίηση, Κωδικοποίηση Τιμής--Μήκους.
4	Κβαντισμός. Βαθμωτοί Κβαντιστές: Ομοιόμορφοι και μη--ομοιόμορφοι κβαντιστές. Διανυσματικοί Κβαντιστές.
5	Κωδικοποίηση στο Πεδίο των Μετασχηματισμών. Μετασχηματισμοί DFT, DCT, Walsh, Hadamard.
6	Μετασχηματισμοί Κυματιδίων. Φίλτρα Υποζωνών. Μετασχηματισμοί από εκμάθηση μέσω PCA και ICA.
7	Κωδικοποίηση Ήχου: Διαφορική Κωδικοποίηση, Γραμμική Πρόβλεψη, πρότυπο CELP. Ψυχοακουστική Ανάλυση.
8	Το πρότυπο MPEG I-Layer 3 (mp3). Το πρότυπο AAC και MPEG-H. Τεχνικές Επέκτασης Bandwidth.
9	Κωδικοποίηση Εικόνων: Διαφορική Κωδικοποίηση, το πρότυπο JPEG.
10	Το πρότυπο JPEG2000.
11	Κωδικοποίηση Εικονοσειρών. Αλγόριθμοι Ανίχνευσης Κίνησης. Το πρότυπο MPEG2.
12	Απόκρυψη λαθών. Αλγόριθμοι ομαδοποίησης κίνησης. Το πρότυπο MPEG4. Επεκτάσεις προτύπου MPEG7 και προτύπου MPEGH.
13	Συμπιεσμένη Ανίχνευση για Συμπύεση Σημάτων.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. A. Spanias, T. Painter and V. Atti, Audio Signal Processing and Coding, Wiley--Interscience; 1 edition, 2007.
2. R. Gonzalez and R. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 3rd edition, 2007.
3. Y. Wang, J. Ostermann, Y. Zhang, Video Processing and Communications, New Jersey: Prentice Hall, 2002.
4. D.R. Bull, Communicating Pictures: A course in Image and Video Coding, Academic Press, 2014.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας (8ου εξαμήνου- Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Η10

10

### Μικροηλεκτρονική Μεγάλων Επιφανειών

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επίκουρος καθηγητής Φ. Φαρμάκης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στην Μικροηλεκτρονική μεγάλων επιφανειών (Large Area Microelectronics). Κατασκευή δομών λεπτών υμενίων σε μεγάλες επιφάνειες. Φυσική άμορφων και πολυκρυσταλλικών οργανικών και ανόργανων υλικών. Ιδιότητες εύκαμπτων και άκαμπτων υποστρωμάτων. Τεχνικές εναπόθεσης PECVD, PVD, LPCVD, inkjet printing και ξηρής εγχάραξης RIE σε μεγάλες επιφάνειες και εξοπλισμός μονάδων παραγωγής. Μικροηλεκτρονικές διατάξεις (τρανζίστορ λεπτών υμενίων TFT, OLED, imagers, sensors, memories). Εφαρμογή της Μικροηλεκτρονικής μεγάλων επιφανειών στην τεχνολογία επίπεδων οθονών και στην τεχνολογία Φωτοβολταϊκών δεύτερης γενιάς (a-Si, μ-Si, Cl(G)S, CdTe, ...). Κατασκευή, λειτουργία, παραγωγή, αξιοπιστία και προοπτικές.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στην Μικροηλεκτρονική μεγάλων επιφανειών.
2	Φυσική άμορφων και πολυκρυσταλλικών οργανικών και ανόργανων υλικών. Γραφένιο και άλλα δυσδιάστατα υλικά.
3	Ιδιότητες εύκαμπτων και άκαμπτων υποστρωμάτων.
4	Η τεχνική εναπόθεσης λεπτών υμενίων Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD) και ξηρής εγχάραξης σε μεγάλες επιφάνειες.
5	Η τεχνική εναπόθεσης λεπτών υμενίων Physical Vapor Deposition (PVD) σε μεγάλες επιφάνειες και εξοπλισμός μονάδων παραγωγής.
6	Η τεχνική εναπόθεσης λεπτών υμενίων Low Pressure Chemical Vapor Deposition (LPCVD) σε μεγάλες επιφάνειες και εξοπλισμός μονάδων παραγωγής.
7	Νέες εναλλακτικές τεχνικές εναπόθεσης μεγάλων επιφανειών όπως η inkjet printing και εξοπλισμός (roll-to-roll). Ηλεκτρονική εκτύπωση.
8	Τρανζίστορ λεπτών υμενίων TFT
9	Οπτικές διατάξεις OLED, imagers, CCD.
10	Μικροαισθητήρες και μνήμες σε εύκαμπτα υποστρώματα.
11	Εφαρμογή της Μικροηλεκτρονικής μεγάλων επιφανειών στην τεχνολογία επίπεδων οθονών.
12	Εφαρμογή της Μικροηλεκτρονικής μεγάλων επιφανειών στην τεχνολογία Φωτοβολταϊκών δεύτερης γενιάς (a-Si, μ-Si, Cl(G)S, CdTe, ...).
13	Κατασκευή, λειτουργία, παραγωγή, αξιοπιστία και προοπτικές.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. William S. Wong and Alberto Salleo, "Flexible Electronics: Materials and Applications (Electronic Materials: Science & Technology)", Editions: Springer, 2009.
2. Stanley D. Brotherton, "Introduction to Thin Film Transistors: Physics and Technology of TFTs", Editions: Springer, 2013.
3. Stephen a. Campbell, "The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication", Editions: Oxford University Press, 2001.
4. Donald Smith, "Thin-Film Deposition: Principles and Practice", Editions: McGraw-Hill, 1995.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Μικροηλεκτρονική Τεχνολογία και Διατάξεις (7ου εξαμήνου) Υποχρεωτικό

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-H11 11 **Μοντελοποίηση και Προσομοίωση Ημιαγωγικών Διατάξεων**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Καθηγητής Ν. Γεωργουλάς

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Βασικές έννοιες ημιαγωγικών διατάξεων. Μοντελοποίηση διεργασιών. Φυσικές παράμετροι (φυσικά μοντέλα). Διακριτοποίηση και επίλυση των βασικών εξισώσεων των ημιαγωγών. Εργαλεία προσομοίωσης TCAD. Σχεδιασμός, μοντελοποίηση και προσομοίωση ημιαγωγικών διατάξεων, δυνατότητες και όρια των προσομοιωτών. Δίοδοι πλειοψηφίας : μοντελοποίηση και προσομοίωση της ηλεκτρικής και μεταβατικής συμπεριφοράς, ανάλυση αποτελεσμάτων. Θυρίστωρ: φυσική των φαινομένων, μοντελοποίηση και προσομοίωση της ηλεκτρικής συμπεριφοράς, ανάλυση αποτελεσμάτων. Τρανζίστωρ ετεροεπαφών (HBT, Hetero Bipolar Transistor): Φυσική των ετεροεπαφών, μοντελοποίηση και προσομοίωση της ηλεκτρικής συμπεριφοράς (dc-rf-- και μεταβατική συμπεριφορά). MOSFET μεγάλου και μικρού καναλιού: μοντελοποίηση και προσομοίωση της dc ηλεκτρικής συμπεριφοράς, ανάλυση του φαινομένου των θερμών ηλεκτρονίων. Τρανζίστωρ λεπών υμενίων (TFT, Thin Film Transistor): φυσική των λεπτών υμενίων, μοντελοποίηση και προσομοίωση της dc ηλεκτρικής συμπεριφοράς, μελέτη της επίδρασης των ατελειών πάνω στα βασικά χαρακτηριστικά των TFT'. Οπτοηλεκτρονικά στοιχεία: χρησιμοποιούμενα μοντέλα, μέθοδοι επίλυσης, προσομοίωση λειτουργίας (εφαρμογή φωτοδίοδος). Οπτικοί αισθητήρες CCD (Charge Coupled Devices): φυσική των CCD's, μοντελοποίηση και προσομοίωση της λειτουργίας, ανάλυση αποτελεσμάτων

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Βασικές έννοιες ημιαγωγικών διατάξεων.
2	Μοντελοποίηση διεργασιών.
3	Φυσικές παράμετροι (φυσικά μοντέλα).
4	Διακριτοποίηση και επίλυση των βασικών εξισώσεων των ημιαγωγών.
5	Εργαλεία προσομοίωσης TCAD (προσομοιωτές).
6	Σχεδιασμός, μοντελοποίηση και προσομοίωση ημιαγωγικών διατάξεων.
7	Διατάξεις φορέων πλειοψηφίας.
8	Θυρίστωρ.
9	Τρανζίστωρ ετεροεπαφών (HBT, Hetero Bipolar Transistor).
10	MOSFET μεγάλου και μικρού καναλιού.
11	Τρανζίστωρ λεπτών υμενίων (TFT).
12	Οπτοηλεκτρονικά στοιχεία (εφαρμογή φωτοδίοδος pn)
13	Οπτικοί αισθητήρες CCD (Charge Coupled Devices).

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. S. Selberherr, "Analysis and Simulation of Semiconductor Devices", Springer, Wien--New York, 1984
2. S. Selberherr, "The Monte Carlo Method for Semiconductor Device Simulation", Springer, Wien--New York, 1989
3. Sze SM, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley&Sons Inc, New York, USA, Third Edition, 2007
4. B. G. Streetman and S. Banerjee, "Solid State Electronic Devices", PHI, New Delhi, 2006

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Μικροηλεκτρονική (4ου εξαμήνου --- Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-H12	12	<b>Νανοηλεκτρονική</b>
--------	----	------------------------

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:** Καθηγητής Ι. Καραφυλλίδης

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:**

Νανοτεχνολογία, σχέσεις όγκου-επιφάνειας νανοσωματιδίων. Ιδιότητες νανοσωματιδίων. Νανο-αγωγοί. Περιορισμός (εγκλεισμός) των ηλεκτρονίων. Ο ελαστικός αγωγός. Βαλλιστική μεταφορά φορέων του ρεύματος. Παραγωγή θερμότητας κατά την μεταφορά φορέων. Μεταφορά φωνονίων. Το κβαντικό φαινόμενο Hall και το quantum της αγωγιμότητας. Hamiltonians νανοαγωγών. Η μέθοδος NEGF (Non-Equilibrium Green's Function Method). Μεταφορά φορέων του ρεύματος σε δυσδιάστατους νανοαγωγούς. Ενεργειακές ταινίες και ηλεκτρονικές ιδιότητες του Γραφενίου. Επαφές p-n Γραφενίου. Τρανζίστορ Γραφενίου. Σπιντρονική. Βαλβίδες spin. Επαφές Josephson και κυκλώματα. Ο Χώρος Fock. Ασυμμετρία εκπομπής-απορρόφησης. Εντροπία και πληροφορία. Θερμοδυναμική των υπολογισμών. Νανοηλεκτρονικές διατάξεις και κυκλώματα. Νανο-υπολογιστές. Βιο-ηλεκτρονική. Βιολογικά κυκλώματα.

**ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:**

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Νανοτεχνολογία, σχέσεις όγκου-επιφάνειας νανοσωματιδίων.
2	Νανοαγωγοί. Περιορισμός (εγκλεισμός) των ηλεκτρονίων. Ο ελαστικός αγωγός.
3	Βαλλιστική μεταφορά φορέων του ρεύματος. Παραγωγή θερμότητας κατά την μεταφορά φορέων. Μεταφορά φωνονίων. Το κβαντικό φαινόμενο Hall και το quantum της αγωγιμότητας.
4	Hamiltonians νανοαγωγών.
5	Η μέθοδος NEGF (Non-Equilibrium Green's Function Method).
6	Η μέθοδος NEGF (Non-Equilibrium Green's Function Method) - Παραδείγματα
7	Μεταφορά φορέων του ρεύματος σε δυσδιάστατους νανοαγωγούς.
8	Ενεργειακές ταινίες και ηλεκτρονικές ιδιότητες του Γραφενίου.
9	Επαφές p-n Γραφενίου. Τρανζίστορ Γραφενίου.
10	Σπιντρονική. Βαλβίδες spin. Επαφές Josephson και κυκλώματα.
11	Ο Χώρος Fock. Ασυμμετρία εκπομπής-απορρόφησης. Εντροπία και πληροφορία. Θερμοδυναμική των υπολογισμών.
12	Νανοηλεκτρονικές διατάξεις και κυκλώματα.
13	Νανο-υπολογιστές. Βιο-ηλεκτρονική. Βιολογικά κυκλώματα.

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

1. S. Datta, "Nanoelectronics: A new perspective on transport", World Scientific, Danvers, MA, 2012.
2. R. Waser, "Nanoelectronics and Information Technology", Wiley-VCH, Weinheim, 2012.
3. K. Iniewski, "Nanoelectronics: Nanowires, Molecular Electronics and Nanodevices", McGraw-Hill, New York, 2010.
4. I. Willner and E. Katz, "Bioelectronics: From theory to applications", Wiley-VCH, Weinheim, 2005.

**Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:**

1. Μικροηλεκτρονική (4ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

**ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:**

MM-H13	13	<b>Νευρωνικά Δίκτυα και Εφαρμογές στα Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου</b>
--------	----	---

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:** Καθηγητής Ι. Μπούταλης

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:**

Βασικές έννοιες στον νευρωνικό υπολογισμό. Βασικά στοιχεία των βιολογικών νευρωνικών δικτύων. Ο Τεχνητός Νευρώνας και τα βασικά χαρακτηριστικά των τεχνητών νευρωνικών δικτύων (ΤΝΔ). Δομές και ταξινόμηση νευρωνικών δικτύων. Μέθοδοι μάθησης ΤΝΔ. Βασικοί τύποι ΤΝΔ: Perceptrons, ADALINE και MADALINE, ΤΝΔ συνειρμικής μνήμης (ΤΝΔ ετεροσυσχέτισης, αυτοσυσχέτισης, ΤΝΔ Hopfield και δύο διευθύνσεων), ΤΝΔ πολλαπλών επιπέδων και ανάστροφης διάδοσης σφάλματος (Back-propagation), Δίκτυα συναρτήσεων ακτινωτής βάσης, Δίκτυα Υψηλής τάξης, Επαναληπτικά και στοχαστικά ΤΝΔ, Μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης. Ανταγωνιστική μάθηση και δίκτυα αυτοοργάνωσης (Δίκτυα Kohonen, Θεωρία προσαρμοστικής αντήχησης). Εφαρμογές στον αυτόματο έλεγχο, στη ρομποτική, στην αναγνώριση προτύπων, στην ανάλυση εικόνων, στη λήψη αποφάσεων και στην πρόβλεψη χρονοσειρών.

**ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:**

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγικές έννοιες, βιολογικοί νευρώνες και βιολογικά νευρωνικά δίκτυα
2	Βασικά χαρακτηριστικά των τεχνητών νευρωνικών δικτύων (ΤΝΔ). Κατηγορίες τεχνικών μάθησης ΤΝΔ. Δίκτυα Perceptrons και ο κανόνας μάθησής τους.
3	Μάθηση με τους κανόνες του Hebb. ΤΝΔ συνειρμικής μνήμης.
4	ΤΝΔ συνειρμικής μνήμης τύπου Hopfield.
5	Δίκτυα ADALINE και MADALINE, ο κανόνας μάθησης ΔΕΛΤΑ.
6	Δίκτυα πολλών επιπέδων (MLFFNN) και ο κανόνας μάθησης με οπισθόδρομη διάδοση σφάλματος.
7	Τρόπος χρήσης της σχετικής εργαλειοθήκης του Matlab. Επιλεγμένες Εφαρμογές.
8	Δίκτυα συναρτήσεων ακτινωτής βάσης. Τρόποι εκπαίδευσής τους.
9	Τρόποι χρήσης των ΤΝΔ στον έλεγχο συστημάτων
10	Μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης
11	Ανταγωνιστική μάθηση. Δίκτυα αυτοοργάνωσης, Δίκτυα Kohonen.
12	Θεωρία προσαρμοστικής αντήχησης. Το δίκτυα ART--1 και ART--2.
13	Δυναμικά αναδρομικά δίκτυα πολλών επιπέδων. Κανόνες μάθησης.

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

1. S. Haykin, "Neural Networks and Learning Machines --- 3rd edition", Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2009.
2. C. M. Bishop, "Neural Networks for Pattern Recognition", Oxford University Press, Oxford, 1995, reprinted in 2008.
3. F W Lewis, S. Jagannathan and A Yesildirak, "Neural Network Control of Robot Manipulators and Non---Linear Systems (Series in Systems and Control)", Taylor & Francis, London, 1999.
4. Κ. Διαμαντάρας, "Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα", Κλειδάριθμος, Αθήνα 2007, ISBN: 978---960---461---080---8.

**Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:**

1. Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου (6ου εξαμήνου--- Υποχρεωτικό)

**ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:**

MM-H14	14	<b>Προσαρμοστικός Έλεγχος</b>
<b>ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:</b>		Καθηγητής Η. Κοσματόπουλος
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:</b>		
<p>Εισαγωγικές έννοιες. Ευστάθεια κατά Lyapunov και το λήμμα του Barbalat. Περιγραφές δυναμικών συστημάτων. Παραμετροποίηση δυναμικών συστημάτων. Προσαρμοστικοί αλγόριθμοι βασισμένοι στην μέγιστη κατάβαση και στην μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Ανάλυση ευρωστίας προσαρμοστικών αλγορίθμων. Εύρωστος επανασχεδιασμός προσαρμοστικών αλγορίθμων. Συστήματα υπολογιστικής νοημοσύνης και μέθοδοι μάθησης. Προσαρμοστικός άμεσος έλεγχος. Προσαρμοστικός έμμεσος έλεγχος. Εφαρμογές.</p>		
<b>ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:</b>		
<b>Εβδομάδα</b>	<b>Αντικείμενο μαθήματος</b>	
1	Εισαγωγικές έννοιες. Ευστάθεια κατά Lyapunov και το λήμμα του Barbalat.	
2	Περιγραφές δυναμικών συστημάτων.	
3	Παραμετροποίηση δυναμικών συστημάτων.	
4	Προσαρμοστικοί αλγόριθμοι βασισμένοι στην μέγιστη κατάβαση και στην μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.	
5	Ανάλυση ευρωστίας προσαρμοστικών αλγορίθμων.	
6	Εύρωστος επανασχεδιασμός προσαρμοστικών αλγορίθμων.	
7	Συστήματα υπολογιστικής νοημοσύνης και μέθοδοι μάθησης.	
8	Προσαρμοστικός άμεσος έλεγχος.	
9	Προσαρμοστικός έμμεσος έλεγχος.	
10	Εφαρμογές: Ταυτοποίηση συστημάτων	
11	Εφαρμογές: Έλεγχος κυκλοφορίας οχημάτων	
12	Εφαρμογές: Ενεργειακή απόδοση κτηρίων	
13	Εφαρμογές: Ρομποτική	
<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Ioannou and J. Sun, Robust Adaptive Control, Prentice-Hall, 1993.</li> </ol>		
<b>Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου (6ου εξαμήνου -- Υποχρεωτικό)</li> <li>2. Σύγχρονος Αυτόματος Έλεγχος (7ου εξαμήνου -- Υποχρεωτικό)</li> </ol>		

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-H15 15 **Ρομποτική Όραση**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:** Καθηγητής Ι. Ανδρεάδης

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Συλλογή και επεξεργασία ψηφιακών εικόνων: υλικό, λογισμικό και εφαρμογές. Θέματα φωτισμού. Αισθητήρια εικόνων. Συλλογή και επεξεργασία εικόνων μεγάλου δυναμικού εύρους. Επεξεργασία εικόνων υπερήχων για ιατρικές διαγνώσεις. Σχηματισμός εικόνων από πυρηνικό μαγνητικό συντονισμό. Συλλογή εικόνων τριών διαστάσεων. Κινούμενες εικόνες. Υπολογισμός βάθους από την εστίαση. Ανάκτηση σχήματος από ανάκλαση. Μορφολογική επεξεργασία εικόνων. Ασαφής λογική και επεξεργασία εικόνων. Εφαρμογή της θεωρίας των γράφων στην όραση μηχανής.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Τεχνολογίες συλλογής, επεξεργασίας και απεικόνισης εικόνων πραγματικού χρόνου. Υλικό --- Λογισμικό. Εφαρμογές.
2	Αρχές οπτικής σχηματισμού εικόνων.
3	Πηγές και τεχνικές φωτισμού.
4	Ολοκληρωμένα αισθητήρια συλλογής εικόνων. Παραδείγματα καμερών.
5	Συλλογή και επεξεργασία εικόνων μεγάλου δυναμικού εύρους.
6	Επεξεργασία εικόνων υπερήχων για ιατρικές διαγνώσεις. Σχηματισμός εικόνων από πυρηνικό μαγνητικό συντονισμό και εφαρμογές στην ιατρική.
7	Αρχές, συλλογή και επεξεργασία εικόνων εικόνων 3---D. Χάρτες βάθους. Αρχιτε---κτονικές υλικού πραγματικού χρόνου.
8	Κίνηση και τεχνικές υπολογισμού οπτικής ροής.
9	Υπολογισμός βάθους από την εστίαση.
10	Ανάκτηση σχήματος από ανάκλαση.
11	Μορφολογικοί τελεστές και μορφολογική επεξεργασία εικόνων.
12	Επεξεργασία εικόνων βασισμένη στην ασαφή λογική.
13	Εφαρμογή της θεωρίας των γράφων στην όραση μηχανής.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. B. Horn: Robot Vision, MIT Press, 1986.
2. O. Faugeras: 3---D Computer Vision: A Geometric Point of View, MIT Press, 1993.
3. B. Jahne et al.: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999.
4. IEEE Transactions on Pattern Analysis & Machine Intelligence (Published monthly). It includes state of the art contributions to several aspects of machine vision.
5. International Journal of Computer Vision (Published monthly). It includes state of the art contributions to several aspects of computer vision.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας (8ου εξαμήνου-Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-H16

16

### Συστήματα σε Ολοκληρωμένα Κυκλώματα

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγητής Γ. Δημητρακόπουλος

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Τα συστήματα σε ολοκληρωμένα κυκλώματα (system-on-chip) χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη πολυπλοκότητα καθώς ολοκληρώνουν μικρο-επεξεργαστές γενικού σκοπού και ψηφιακής επεξεργασίας σήματος, μονάδες υπολογισμού ειδικού σκοπού, μνήμες και ένα σύνολο διεπαφών προς τον εξωτερικό κόσμο. Η σχεδίαση αποδοτικών συστημάτων με το μικρότερο δυνατό κόστος απαιτεί την υπέρβαση ενός συνόλου από τεχνικά εμπόδια που πηγάζουν (α) από την πολυπλοκότητα και την ανομοιομορφία των υπο-σχεδίαση συστημάτων, (β) από τις απαιτήσεις σε απόδοση και κατανάλωση ισχύος των εφαρμογών και (γ) από τις δυσκολίες που γεννούν οι σύγχρονες τεχνολογίες κατασκευής. Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τις σύγχρονες μεθοδολογίες σχεδίασης, την κατανόηση της μοντελοποίησης σε υψηλότερα επίπεδο αφαίρεσης και της σύνθεσης υψηλού επιπέδου καθώς και της σχεδίασης και λειτουργίας των δικτύων μέσα σε ολοκληρωμένα κυκλώματα

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στα συστήματα σε ολοκληρωμένα κυκλώματα
2	Μεθοδολογίες σχεδίασης και ροές σχεδίασης SoC
3	Εισαγωγή στη μοντελοποίηση με SystemC
4	Επίπεδα αφαίρεσης στη μοντελοποίηση με SystemC
5	Διαχωρισμός υλικού---λογισμικού
6	Επικοινωνία στο ολοκληρωμένο κύκλωμα – πρωτόκολλα σε επίπεδο μεταφοράς και συναλλαγών
7	Επικοινωνία στο ολοκληρωμένο κύκλωμα – Διεπαφές δικτύου – Δίκτυα σε ολοκληρωμένα Κυκλώματα
8	Δίκτυα σε ολοκληρωμένα Κυκλώματα
9	Σύνθεση υψηλού επιπέδου – Αυτόματη δημιουργία υλικού από αλγορίθμους
10	Σύνθεση υψηλού επιπέδου από μοντέλα σε SystemC
11	Σχεδίαση για χαμηλή κατανάλωση ισχύος
12	Σύγχρονες τεχνικές επιβεβαίωσης ορθής λειτουργίας
13	Ερευνητικές κατευθύνσεις στη σχεδίαση SoC

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. P. Schaumont, "A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign", Springer, 2013
2. A. Jerraya and W. Wolf, "Multiprocessor Systems-on-Chips", Morgan Kaufmann, 2004.
3. M. Keating, The Simple Art of SoC Design Closing the Gap between RTL and ESL, Springer, 2011
4. B. Dally, B. Towles: "Principles and Practices of Interconnection Networks", Morgan Kaufmann, 2004
5. G. Dimitrakopoulos, A. Psarras, I. Seitanidis, Microarchitecture of Network on Chip Routers, Springer, 2014.
6. D. D. Gajski, S. Abdi, A. Gerstlauer, G. Schirner, "Embedded System Design: Modeling, Synthesis, Verification", Springer, ISBN 978-1-4419-0503-1, September 2009.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ολοκληρωμένα Κυκλώματα (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Συστήματα VLSI (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)



## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Η17

17

**Τεχνικές Ευφυούς Ελέγχου και Εφαρμογές**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Ι. Μπούταλης

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ευφυής έλεγχος και τεχνικές του - Εισαγωγή. Ανασκόπηση βασικών στοιχείων από τη θεωρία των τεχνητών νευρωνικών δικτύων (ΤΝΔ). Σχήματα ελέγχου με τη χρήση των ΤΝΔ. Βασικά στοιχεία από τη θεωρία των ασαφών συστημάτων: Ασαφή σύνολα και αβεβαιότητα, πράξεις επί των ασαφών συνόλων, ασαφείς σχέσεις, τελεστές σύνθεσης ασαφών σχέσεων, ασαφείς γλωσσικές περιγραφές, τελεστές δημιουργίας σχέσεων επαγωγής. Δόμηση ενός ασαφούς συστήματος τύπου Mamdani. Ασαφείς ελεγκτές τύπου Mamdani. Συναρτησιακή αναπαράσταση ασαφών συστημάτων τύπου Mamdani. Ασαφής προσαρμοστικός έλεγχος με ασαφή συστήματα τύπου Mamdani. Ασαφή συστήματα τύπου Takagi-Sugeno-Kang (TSK). Συναρτησιακή αναπαράσταση ασαφών συστημάτων τύπου TSK. Έλεγχος και προσαρμοστικός έλεγχος συστημάτων με χρήση ασαφών συστημάτων τύπου TSK. Βασικά στοιχεία της εργαλειοθήκης Fuzzy Systems του Matlab. Νευροασαφή συστήματα: δόμηση και επαναληπτική εκτίμηση των παραμέτρων τους, χρήση τους στον έλεγχο συστημάτων. Ασαφή Γνωστικά Δίκτυα και επιλεγμένες εφαρμογές τους.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ευφυής έλεγχος και τεχνικές του - Εισαγωγικές έννοιες. Ανασκόπηση βασικών στοιχείων από τη θεωρία των τεχνητών νευρωνικών δικτύων (ΤΝΔ).
2	Η εργαλειοθήκη Neural Networks του Matlab και τρόποι χρήσης της.
3	Έμμεσος και άμεσος νευρωνικός έλεγχος.
4	Βασικά στοιχεία από τη θεωρία των ασαφών συστημάτων.
5	Βασικά στοιχεία από τη θεωρία των ασαφών συστημάτων --- Συνέχεια.
6	Ασαφή συστήματα και Ελεγκτές τύπου Mamdani.
7	Συναρτησιακή αναπαράσταση ασαφών συστημάτων τύπου Mamdani.
8	Ασαφής προσαρμοστικός έλεγχος με ασαφή συστήματα τύπου Mamdani
9	Ασαφή συστήματα τύπου Takagi-Sugeno-Kang (TSK).
10	Συναρτησιακή αναπαράσταση και έλεγχος ασαφών συστημάτων τύπου TSK.
11	Νευροασαφή συστήματα: δόμηση και επαναληπτική εκτίμηση παραμέτρων.
12	Βασικά στοιχεία της θεωρίας των ασαφών γνωστικών δικτύων (FCN).
13	Προσαρμοστικός αντίστροφος έλεγχος συστημάτων με χρήση των FCN.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. C-T Lin and C. S. George Lee, "Neural Fuzzy Systems - A Neuro-Fuzzy Synergism to Intelligent Systems", Prentice Hall, New Jersey, 1996.
2. Y. Boutalis, D. Theodoridis, T. Kottas and M. A. Christodoulou, System Identification and Adaptive Control - Theory and Applications of the Neurofuzzy and Fuzzy Cognitive Network Models, Springer, 2014, ISBN: 978-3-319-06368-8.
3. L. Wang, "Adaptive Fuzzy Systems and Control: Design and Stability Analysis". Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ., 1994.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου (6ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-  
H18

18

### Ειδικά Κεφάλαια Επεξεργασίας Πολυδιάστατων Σημάτων

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Χ. Χαμζάς

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Στοχαστικά Σήματα και Στοχαστικές Διαδικασίες, Τεχνικές Ανίχνευσης, Διαδικασίες Εξέτασης Υποθέσεων, Εκτιμητές Βασισμένοι σε Στατιστικές 2ης Τάξης, Βέλτιστη Γραμμική Επεξεργασία Στοχαστικού Σήματος, Εκτιμητής Wiener, Εκτιμητής Kalman, Αυτοπροσαρμοζόμενα Συστήματα, Φίλτρα Wiener, Φίλτρα Widrow, Φίλτρα Πολυδιάστατων Σημάτων, Βασικές Τεχνικές Εκτίμησης Παραμέτρων, Πυκνότητα, Φάσματος Ισχύος, Sort Time FFT, Running FFT, Wavelets, Γενικευμένο Θεώρημα Δειγματοληψίας (Nonuniform Sampling, Multidimensional sampling, Polar Sampling)

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στα Στοχαστικά Σήματα και Στοχαστικές Διαδικασίες
2	Τεχνικές Ανίχνευσης, Διαδικασίες Εξέτασης Υποθέσεων
3	Εκτιμητές Βασισμένοι σε Στατιστικές 2ης Τάξης, Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων
4	Εκτιμητές Βασισμένοι σε Στατιστικές 2ης Τάξης, Πρόβλεψη
5	Φίλτρα Wiener, Εκτιμητής Wiener, Εκτιμητής Kalman
6	Αυτοπροσαρμοζόμενα Συστήματα (LMS, RLS)
7	Αυτοπροσαρμοζόμενα Συστήματα (RLMS)
8	Sort Time FFT, Running FFT
9	Εκτίμηση Φάσματος Ισχύος
10	Wavelets για Συνεχή Σήματα
11	Wavelets για Διακριτά Σήματα
12	Γενικευμένο Θεώρημα Δειγματοληψίας (Μη ομοιόμορφη δειγματοληψία)
13	Γενικευμένο Θεώρημα Δειγματοληψίας (Πολυδιάστατο)

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Papoulis A., "Signal Analysis", McGraw-Hill College, 1977
2. Monson H. Hayes, "Statistical Digital Signal Processing and Modeling," John Wiley & Sons, Inc., 2008
3. Robert Marks II, "Advanced Topics in Shannon Sampling and Interpolation Theory", Springer-Verlag, 1993
4. Simon Haykin, "Adaptive Filter Theory," 3rd Edition, Prentice Hall, 1996
5. R.B. Blacman and J.W. Tukey, "The Measurement of Power Spectra", Dover Books
6. Martin Vetterli, Jelena Kovacevic, "Wavelets and Subband Coding", Prentice Hall, 1995

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Σήματα και Συστήματα (5ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Η19

19

### Τεχνολογία VLSI και Προσομοίωση Διεργασιών

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγήτρια Δ. Γκιργκινούδη

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στην τεχνολογία VLSI (σημερινά VLSI συστήματα - νέας γενιάς υβριδικά συστήματα). Τεχνολογίες κατασκευής μικροκυκλωμάτων: Οξείδωση-διηλεκτρικά υλικά. Εμφύτευση και διάχυση-σηματισμός ενεργών ημιαγωγικών στρωμάτων. Μεταφορά προτύπων (patterns)- μικρολιθογραφία. Τεχνικές συναρμολόγησης και συσκευασίας. Ολοκλήρωση των διεργασιών VLSI: Ηλεκτρική απομόνωση των διατάξεων, Επαφές, Επιμετάλλωση-υλικά διασυνδέσεων. Φυσικά πρότυπα (models) για την προσομοίωση διεργασιών VLSI. Τεχνολογίες CMOS-BiCMOS. Τεχνολογίες διπολικών τρανζίστορ. Τεχνολογίες διατάξεων SOI. Τεχνολογίες SiGe. Τεχνολογίες SiC. Τεχνολογίες FET GaAs.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στην τεχνολογία VLSI (σημερινά VLSI συστήματα-νέας γενιάς υβριδικά συστήματα).
2	Τεχνολογίες κατασκευής μικροκυκλωμάτων: Οξείδωση-διηλεκτρικά υλικά.
3	Εμφύτευση και διάχυση – σηματισμός ενεργών ημιαγωγικών στρωμάτων.
4	Μεταφορά προτύπων (patterns)-μικρολιθογραφία. Τεχνικές συναρμολόγησης και συσκευασίας
5	Ολοκλήρωση των διεργασιών VLSI: Ηλεκτρική απομόνωση των διατάξεων, Επαφές, Επιμετάλλωση-υλικά διασυνδέσεων
6	Φυσικά πρότυπα (models) για την προσομοίωση διεργασιών VLSI.
7	Φυσικά πρότυπα (models) για την προσομοίωση διεργασιών VLSI.
8	Τεχνολογίες CMOS-BiCMOS
9	Τεχνολογίες διπολικών τρανζίστορ
10	Τεχνολογίες διατάξεων SOI
11	Τεχνολογίες SiGe
12	Τεχνολογίες SiC
13	Τεχνολογίες FET GaAs

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Wai-Kai Chen, Editor-in-Chief, "VLSI technology", CRC Press, New York, 2003.
2. Kiat-Seng Yeo, Samir S. Rofail, Wang-Ling Goh, "CMOS/BiCMOS ULSI; Low Voltage, Low Power", Prentice Hall, 2002.
3. James Plummer, Michael D. Deal, Peter B. Griffin, "Silicon VLSI Technology: Fundamentals, Practice, and Modeling", Prentice Hall Electronics and VLSI Series-Charles Sodini Series editor, New York, 2000.
4. James Plummer, Michael D. Deal, Peter B Griffin, "Silicon VLSI Technology (2<sup>nd</sup> edition)", Prentice Hall, 2008.
5. Stephen A. Campbell, "The science and engineering of Microelectronic Fabrication", Oxford university press, New York, 2001.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Μικροηλεκτρονική Τεχνολογία και Διατάξεις (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Ειδικά Κεφάλαια Μικροηλεκτρονικής (9ου εξαμήνου- Επιλογής)
3. Ολοκληρωμένα Κυκλώματα (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Η20

20

**Κβαντική Επεξεργασία της Πληροφορίας**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Ι. Καραφυλλίδης

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Στοιχεία Κβαντικής Μηχανικής. Αξιώματα της Κβαντικής Μηχανικής. Μέτρηση. Πίνακας πυκνότητας. Κβαντική διεμπλοκή και ανισότητες Bell. Χώρος Hilbert, qubits, κβαντικές πύλες και κβαντικά κυκλώματα. Ο κβαντικός αλγόριθμος Deutsch-Jozsa. Ο κβαντικός μετασχηματισμός Fourier, κβαντική δειγματοληψία και κβαντική ανάλυση σε γινόμενα παραγόντων. Οι κβαντικοί αλγόριθμοι Grover και Shor. Κβαντική τηλεμεταφορά και επικοινωνία. Κβαντική κρυπτογραφία. Το πρωτόκολλο διανομής κβαντικού κλειδιού BB84. Κβαντική διόρθωση σφαλμάτων. Κβαντικοί περίπατοι. Κβαντική θεωρία της πληροφορίας και εντροπία von Neumann. Το αδιαβατικό μοντέλο των κβαντικών υπολογισμών. Φυσική υλοποίηση των qubits, των κβαντικών πυλών και κυκλωμάτων. Φυσική υλοποίηση των κβαντικών υπολογιστών.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Στοιχεία Κβαντικής Μηχανικής. Αξιώματα της Κβαντικής Μηχανικής. Μέτρηση
2	Πίνακας πυκνότητας. Κβαντική διεμπλοκή και ανισότητες Bell.
3	Χώρος Hilbert, qubits, κβαντικές πύλες και κβαντικά κυκλώματα. Ο κβαντικός αλγόριθμος Deutsch-Jozsa.
4	Ο κβαντικός μετασχηματισμός Fourier, κβαντική δειγματοληψία και κβαντική ανάλυση σε γινόμενα παραγόντων.
5	Οι κβαντικοί αλγόριθμοι Grover και Shor.
6	Κβαντική τηλεμεταφορά και επικοινωνία.
7	Κβαντική κρυπτογραφία. Το πρωτόκολλο διανομής κβαντικού κλειδιού BB84.
8	Κβαντική διόρθωση σφαλμάτων.
9	Κβαντικοί περίπατοι (Quantum walks).
10	Κβαντική θεωρία της πληροφορίας και εντροπία von Neumann.
11	Το αδιαβατικό μοντέλο των κβαντικών υπολογισμών.
12	Φυσική υλοποίηση των qubits, των κβαντικών πυλών και κυκλωμάτων.
13	Φυσική υλοποίηση των κβαντικών υπολογιστών.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. M. A. Nielsen and I. L. Chuang, "Quantum Computation and Quantum Information", Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
2. I. Djordjevic, "Quantum Information Processing and Quantum Error Correction: An Engineering Approach", Academic Press (Elsevier), Waltham, MA, 2012.
3. S. Imre and F. Balazs, "Quantum Computing and Communications: An Engineering Approach" Wiley, West Sussex, 2005.
4. T. Beth and G. Leuchs, "Quantum Information Processing", Wiley-VCH, Weinheim, 2005.
5. M. A. Nielsen and I. L. Chuang, "Quantum Computation and Quantum Information", Cambridge University Press, Cambridge, 2004.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Νανοηλεκτρονικές Διατάξεις και Κυκλώματα (8ου εξαμήνου- Επιλογής)
2. Κβαντικοί Υπολογιστές (9<sup>ου</sup> εξαμήνου – Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-H21

21

### Ψηφιακά συστήματα επιταχυντών υλικού σε τεχνολογία νέφους (εαρινο εξάμηνο)

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγητής Χ. Κάχρης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Αρχιτεκτονική Αναδιατασσομένης λογικής,  
Γλωσσες περιγραφής υλικού υψηλού επιπέδου  
Τεχνολογίες νεφους  
Διασυνδεση υλικου-λογισμικου  
Τεχνικες παραλληλοποιησης  
Συστηματα παραλληλοποιησης

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Αρχιτεκτονική Αναδιατασσομένης λογικής
2	Γλωσσες περιγραφής υλικού υψηλού επιπέδου I – pipeline
3	Γλωσσες περιγραφής υλικού υψηλού επιπέδου II – dataflow
4	Γλωσσες περιγραφής υλικού υψηλού επιπέδου III – loop unrolling
5	Τεχνολογία νεφους – διακομιστες
6	Τεχνολογία νέφους – επιταχυντες υλικου
7	Διασυνδεση υλικου λογισμικου
8	Αναπτυξη επιταχυντων σε γλωσσα περιγραφης υψηλου επιπεδου
9	Marketplace για επιταχυντες υλικου
10	Αλγοριθμοι επιταχυνσης
11	Αλγοριθμοι μηχανικης μαθησης σε επιταχυντες
12	Τεχνικες παραλληλοποιησης
13	Συστηματα παραλληλοποιησης

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

6. Parallel Programming for FPGAs, Ryan Kastner, Janarbek Matai, Stephen Neuendorffer
7. OpenCL Programming Guide, by Aaftab Munshi, Benedict Gaster, Timothy G. Mattson, James Fung, Dan Ginsburg

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

4. Οργάνωση Συστημάτων Υπολογιστών (6ου εξαμήνου -υποχρεωτικό)
5. Αρχιτεκτονική Υπολογιστών (7ου εξαμήνου – υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Λ1

22

**Αλγοριθμικά Θέματα Ιδιωτικότητας**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Π. Εφραιμίδης

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ιδιωτικότητα, Προσωπικά Δεδομένα. Προστασία της ιδιωτικότητας. Έννοιες και Νομικά Θέματα. Η έννοια του k-anonymity και παραλλαγές του. Τεχνολογίες ενίσχυσης της ιδιωτικότητας. Διαχείριση προσωπικών δεδομένων. Αξιοποίηση με ταυτόχρονη προστασία των προσωπικών δεδομένων. Αναζήτηση με ενισχυμένη ιδιωτικότητα στον παγκόσμιο ιστό. Άλλες εφαρμογές. Differential privacy. Αλγοριθμικές θεμελιώσεις της ιδιωτικότητας. Κρυπτογραφικά εργαλεία: Homomorphic encryption. Υπολογισμοί με προστασία της ιδιωτικότητας. Προηγμένα κρυπτογραφικά εργαλεία: Anonymous credentials, Πρωτόκολλα μηδενικής γνώσης.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ιδιωτικότητα. Έννοιες και Παραδείγματα.
2	Προστασία της Ιδιωτικότητας. Νομικά Θέματα.
3	Το k-anonymity και παραλλαγές του.
4	Αξιοποίηση με ταυτόχρονη προστασία των προσωπικών δεδομένων.
5	Αναζήτηση με ενισχυμένη ιδιωτικότητα στον παγκόσμιο ιστό.
6	Εφαρμογές με προστασία της ιδιωτικότητας (1).
7	Εφαρμογές με προστασία της ιδιωτικότητας (2).
8	Εφαρμογές με προστασία της ιδιωτικότητας (2).
9	Differential Privacy.
10	Αλγοριθμικές θεμελιώσεις της ιδιωτικότητας.
11	Κρυπτογραφικά εργαλεία: Homomorphic encryption.
12	Προηγμένα κρυπτογραφικά εργαλεία: Anonymous credentials.
13	Πρωτόκολλα μηδενικής γνώσης

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. C. Dwork and A. Roth, *The Algorithmic Foundations of Differential Privacy*, Series: Foundations and Trends in Theoretical Computer Science, Now Publishers, 2014.
2. A. Acquisti, S. Gritzalis, C. Lambrinouidakis, S. di Vimercati (Editors), *Digital Privacy: Theory, Technologies, and Practices*, Auerbach Publications, 2007.

*Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:*

1. Δομές Δεδομένων (5<sup>ου</sup> εξαμήνου – Υποχρεωτικό)
2. Λειτουργικά Συστήματα (7<sup>ου</sup> εξαμήνου- Επιλογής)
3. Κρυπτογραφία (8<sup>ου</sup> εξαμήνου- Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-Λ2

23

### Αλγοριθμική Θεωρία Παιγνίων

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Π. Εφραιμίδης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Βασικές Έννοιες Θεωρίας Παιγνίων. Η ισορροπία Nash και οι παραλλαγές της. Το Braess Paradox και το δίλημμα του φυλακισμένου. Παίγνια σε στρατηγική μορφή και παίγνια σε extensive form. Δημοπρασίες, Mechanism Design. Εξελικτική Θεωρία Παιγνίων. Coalitional games. Influence Dynamics και παίγνια σε κοινωνικά δίκτυα. Στοχαστικά παίγνια. Το εργαλείο Gambit για την επίλυση παιγνίων.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή
2	Braess Paradox, Δίλημμα του φυλακισμένου, Βασικές Έννοιες Θεωρίας Παιγνίων
3	Παραδείγματα παιγνίων, Παίγνια σε στρατηγική μορφή
4	Παίγνια σε Extensive Form, Bayesian Games
5	Ισορροπία Nash, έννοιες επίλυσης παιγνίων
6	Game Solvers: Gambit
7	Δημοπρασίες
8	Mechanism Design
9	Εξελικτική Θεωρία Παιγνίων
10	Coalitional Games
11	Influence Dynamics
12	Παίγνια σε κοινωνικά δίκτυα
13	Στοχαστικά παίγνια

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World, David Easley and Jon Kleinberg, Cambridge University Press, 2010.
2. Social and Economic Networks, Matthew Jackson, Princeton University Press, 2010.
3. Algorithmic Game Theory, Noam Nisan, Tim Roughgarden, Eva Tardos, and Vijay Vazirani (editors), Cambridge University Press, 2007
4. An introduction to Game Theory, Martin J. Osborne, Oxford University Press, 2004. Algorithmic Game Theory.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Δομές Δεδομένων (5<sup>ου</sup> εξαμήνου – Υποχρεωτικό)
2. Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα (7<sup>ου</sup> εξαμήνου- Επιλογής)
3. Δίκτυα Υπολογιστών I (7ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-Λ3

24

### Ειδικά Κεφάλαια Δικτύων Υπολογιστών

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Β. Τσαουσίδης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή. Αρχιτεκτονικές δικτύων. Ad-hoc networks. Υπηρεσίες δικτύων. Σχέση μεταξύ υπηρεσιών και πρωτοκόλλων. Internet of things. Διαστημικά Διαδίκτυα και Διαδικτυωμένο Διάστημα. Δίκτυα ανεκτικά σε καθυστερήσεις και διακοπές. Το πρωτόκολλο Bundle. Τεχνικές δρομολόγησης και επιλογή καταλληλότερης διαδρομής. Less--effort service. Μελλοντικά διαδίκτυα και εφαρμογές.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή.
2	Αρχιτεκτονικές δικτύων
3	Υπηρεσίες δικτύων
4	Ad-hoc networks,
5	Διαστημικά Διαδίκτυα και Διαδικτυωμένο Διάστημα
6	Διαστημικά Διαδίκτυα και Διαδικτυωμένο Διάστημα
7	Διαστημικά Διαδίκτυα και Διαδικτυωμένο Διάστημα
8	Δίκτυα ανεκτικά σε καθυστερήσεις και διακοπές.
9	Δίκτυα ανεκτικά σε καθυστερήσεις και διακοπές.
10	Less-effort service.
11	Τεχνικές δρομολόγησης και επιλογή καταλληλότερης διαδρομής
12	Τεχνικές δρομολόγησης και επιλογή καταλληλότερης διαδρομής
13	Μελλοντικά διαδίκτυα και εφαρμογές

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

Η βιβλιογραφία προσδιορίζεται από λίστα ερευνητικών άρθρων από τα διακεκριμένα συνέδρια του χώρου (ACM SIGCOM, ACM MOBICOM, IEEE INFOCOM) και από άρθρα σε περιοδικά.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Δίκτυα Υπολογιστών I (7ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
2. Δίκτυα Υπολογιστών II (8ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)



## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-Λ4

25

### Κατανεμημένα και Παράλληλα Λειτουργικά Συστήματα

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγήτρια Ε. Κατοίρη

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Πρόκειται για είναι υπολογιστικά συστήματα τα οποία επιτρέπουν την ταυτόχρονη εκτέλεση πολλαπλών συνεργαζόμενων προγραμμάτων σε μία ή περισσότερες επεξεργαστικές μονάδες. Συμπεριλαμβάνουν κατανεμημένα συστήματα τοπικής εμβέλειας (π.χ. πελάτη-εξυπηρετητή, δίκτυα αισθητήρων) καθώς και γεωγραφικά διασκορπισμένα κατανεμημένα συστήματα για την παροχή υπηρεσιών ευρείας κλίμακας (π.χ. υπολογιστικά νέφη, δίκτυα ομότιμων). Οι διαφορές μεταξύ αυτών των όρων είναι λεπτές, με την έμφαση να δίνεται άλλοτε στον σχεδιασμό και ανάλυση αλγορίθμων, άλλοτε στην κατασκευή υποστηρικτικού λογισμικού και άλλοτε στη σχεδίαση των υποδομών υλικού που απαιτούνται για την επίτευξη του ταυτοχρονισμού. Στόχοι του μαθήματος είναι η κατανόηση του state-of-the-art στα λειτουργικά, κατανεμημένα και παράλληλα λειτουργικά συστήματα (DPOS) καθώς και το πώς φτάσαμε εκεί, η κατανόηση του πώς μπορεί κανείς να ασχοληθεί με ερευνητικές εργασίες στην περιοχή των συστημάτων καθώς και η διερεύνηση καινοτόμων ιδεών στη περιοχή αυτή μέσα από την ανάθεση και την υλοποίηση ενός συγκεκριμένου έργου στη διάρκεια του εξαμήνου.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή, βασικές έννοιες, απαιτήσεις DPOS
2	Διεργασίες, Νήματα και Αρχιτεκτονικά Μοντέλα
3	Διαδικτυακή επικοινωνία 1:1, επικοινωνία με ομάδες διεργασιών, κατανεμημένη ονοματολογία: sockets, RPC, RMI
4	Ταυτοχρονισμός, Αμοιβαίος Αποκλεισμός, Συναλλαγές: Locking for concurrent operations on B-trees
5	Εκλογή Αρχηγού, Αλγόριθμοι κατανεμημένης συμφωνίας, Ανοχή βλαβών
6	Κατανεμημένα Συστήματα Διαχείρισης Αρχείων: ονομασία, κρυφή μνήμη, συνέπεια, διαχείριση αντιγράφων, τα Συστήματα NFS, AFS.
7	Google File System (GFS) και Hadoop Distributed File System (HDFS).
8	Συνέπεια: ACID, CAP, BASE και Eventual Consistency
9	Χρονισμός: Lamport's logical clocks και ο Αλγόριθμος Paxos
10	Μοντέλο Ομότιμων: Cassandra, Amazon's Dynamo, Vector Clocks και Distributed Hash tables.
11	Καταμερισμένος καταμερισμός αρχείων (Napster, Gnutella, Kazaa, BitTorrent)
12	Υπολογισμός Νέφους (Cloud), Εικονικές μηχανές
13	Παράλληλα Συστήματα: MapReduce και Dryad

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Κατανεμημένα συστήματα Αρχές και υποδείγματα. Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Έκδοση: 1Η/2006, ISBN: 960-209-924-0
2. Κατανεμημένα Συστήματα με JAVA. Ι. Κ. Κάβουρας, Ι. Ζ. Μηλής, Α. Α. Ρουκουνάκη, Γ. Β. Ξυλωμένος. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Έκδοση: 3η έκδ./2011, ISBN: 978-960-461-463-9
3. *Distributed Systems, Concepts and Design* (G.Coulouris, J.Dollimore, T.Kindberg), ISBN 0201619180

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Λειτουργικά Συστήματα (7<sup>ου</sup> εξαμήνου – επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Λ5

26

**Μηχανές Αναζήτησης**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγητής Α. Αραμπατζής

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στην Ανάκτηση Πληροφορίας. Συμπύεση Ευρετηρίου. Πιθανοτικό Μοντέλο Ανάκτησης. Γλωσσολογικά Μοντέλα Ανάκτησης. Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης (Support Vector Machines). Αποσύνθεση Πινάκων και Λανθάνουσα Σημασιολογική Ευρετηρίαση. Recommendation Systems. Εύρεση Παρόμοιων Αντικειμένων. Εξόρυξη από Ροές Δεδομένων. Συχνά Σύνολα Αντικειμένων. Εξόρυξη από Γράφους Κοινωνικών Δικτύων. Συσταδοποίηση. Διαφήμιση στο WWW.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή
2	Συμπύεση Ευρετηρίου
3	Πιθανοτικό Μοντέλο Ανάκτησης
4	Γλωσσολογικά Μοντέλα Ανάκτησης
5	Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης (Support Vector Machines)
6	Αποσύνθεση Πινάκων και Λανθάνουσα Σημασιολογική Ευρετηρίαση
7	Recommendation Systems
8	Εύρεση Παρόμοιων Αντικειμένων
9	Εξόρυξη από Ροές Δεδομένων
10	Συχνά Σύνολα Αντικειμένων
11	Εξόρυξη από Γράφους Κοινωνικών Δικτύων
12	Συσταδοποίηση
13	Διαφήμιση στο WWW

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. 2008.
2. Jure Leskovec, Anand Rajaraman, and Jeff Ullman R. Waser, "Mining of Massive Datasets", Cambridge University Press, 2012.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Βάσεις Δεδομένων (7ου εξαμήνου-Επιλογής)
2. Ανάκτηση Πληροφοριών και Εξόρυξη Δεδομένων (8ου εξαμήνου-Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-Λ6

27

**Μηχανική Λογισμικού**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγητής Ι. Αθανασιάδης

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Βασικές Έννοιες Μηχανικής Λογισμικού. Αρχές Μηχανικής Λογισμικού. Το Λογισμικό ως Προϊόν. Ανάπτυξη Λογισμικού σε ομάδες, Ανάπτυξη λογισμικού σε εκδόσεις. Μοντέλα Ανάπτυξης, Αρχιτεκτονικά μοντέλα, Μέθοδοι ανάπτυξης λογισμικού οδηγούμενες από τη συμπεριφορά, Μέθοδοι ανάπτυξης λογισμικού οδηγούμενες από Ελέγχους, Λογισμικό ως Υπηρεσία, Πεπαλαιωμένο λογισμικό και ανακατασκευές, Πρότυπα σχέδια, Υπηρεσίες REST, SOAP, Σύνθεση υπηρεσιών Υπηρεσίες Σημαντικού Ιστού

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή
2	Βασικές Έννοιες Μηχανικής Λογισμικού – Ο κύκλος ζωής του Λογισμικού
3	Μοντέλα Ανάπτυξης Λογισμικού Waterfall vs Agile
4	Βασικές Αρχές Αρχιτεκτονικής
5	Behaviour Driven Development
6	Test Driven Development
7	Software as a Service
8	Software Teams
9	Legacy code and refactoring
10	Design Patterns
11	SOAP, RESTfull Services
12	Web Services Composition
13	Semantic Web Services

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. A. Fox and D. Peterson, Engineering Software as a Service: An Agile approach using Cloud Computing, 2014
2. D. Hoffmann and P. Strooper, Software Design, automated Testing and Maintenance: A practical approach, 2000
3. S. Graham et al, Building Web Services with Java: Making Sense of XML, SOAP, WSDL, and UDDI, 2nd Edition
4. M. P. Papazoglou. Web Services: Principles and Technology Pearson Prentice Hall, 2008

*Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:*

1. Τεχνολογία Λογισμικού (8ου εξαμήνου – Επιλογής)
2. Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός (3ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
3. Βάσεις Δεδομένων (6ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-A7

28

**Οικοπληροφορική**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγητής Ι. Αθανασιάδης

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή – Ο ρόλος των μοντέλων και του λογισμικού στην περιβαλλοντική έρευνα και την υποστήριξη αποφάσεων, Περιβαλλοντικά Δεδομένα και Λογισμικό – Διαλειτουργικότητα, Χρονοσειρες και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Αποθετήρια δεδομένων, Βάσεις δεδομένων και άδειες χρήσης, Πολύπλοκα συστήματα – Περιβαλλοντικά μοντέλα - Απεικόνιση δεδομένων, Δυναμικά Συστήματα - Παραμετροποίηση, βαθμονόμηση και επικύρωση μοντέλων, Μοντέλα πρακτόρων (agent based modelling), Οντολογίες και Σημαντικός Ιστός, Μοντέλα για την κλιματική αλλαγή, Μοντέλα ανάπτυξης φυτών, Υδρολογικά μοντέλα, Οικολογικά Μοντέλα και αποτίμηση υπηρεσιών οικοσυστημάτων, Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή – Ο ρόλος των μοντέλων και του λογισμικού στην περιβαλλοντική έρευνα και την υποστήριξη αποφάσεων
2	Περιβαλλοντικά Δεδομένα και Λογισμικό – Διαλειτουργικότητα
3	Χρονοσειρες και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
4	Αποθετήρια δεδομένων, Βάσεις δεδομένων και άδειες χρήσης
5	Πολύπλοκα συστήματα – Περιβαλλοντικά μοντέλα - Απεικόνιση δεδομένων
6	Δυναμικά Συστήματα - Παραμετροποίηση, βαθμονόμηση και επικύρωση μοντέλων
7	Μοντέλα πρακτόρων (agent based modelling)
8	Οντολογίες και Σημαντικός Ιστός
9	Μοντέλα για την κλιματική αλλαγή
10	Μοντέλα ανάπτυξης φυτών
11	Υδρολογικά μοντέλα
12	Οικολογικά Μοντέλα και αποτίμηση υπηρεσιών οικοσυστημάτων
13	Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Ecological Data: Design, Management and Processing William K Michener and James W. Brunt Eds. 2000 Blackwell Science Inc ISBN: 0632052317
2. Environmental modelling: finding simplicity in complexity, John Wainwright and Mark Mulligan, 2004
3. Modelling the environment, A. Ford.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός (3ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
2. Διαφορικές εξισώσεις (2ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
3. Σύγχρονος Αυτόματος Έλεγχος (7ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-Λ8

29

### Προγραμματισμός στο Διαδίκτυο

#### ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αφυπηρετήσας Καθηγητής Α. Καράκος

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στο Διαδίκτυο. Εισαγωγή στο διαδικτυακό προγραμματισμό. Φόρμες εισαγωγής στοιχείων και PHP. Εισαγωγή στη γλώσσα PHP. Βάσεις δεδομένων στο Διαδίκτυο - MySQL Διαχείριση βάσεων δεδομένων στο διαδίκτυο Παρουσίαση ολοκληρωμένων εφαρμογών

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στις τεχνολογίες του Διαδικτύου και στα πρωτόκολλα. Μέθοδοι αναζητήσεων στο διαδίκτυο και σύγχρονες προοπτικές.
2	Εισαγωγή στην HTML. Διασυνδέσεις, εισαγωγή αντικειμένων, Πίνακες και πλαίσια.
3	Δημιουργία και εγκατάσταση ιστοσελίδων
4	Δημιουργία και επεξεργασία μιας φόρμας εισαγωγής στοιχείων.
5	Η γλώσσα Javascript.
6	Δημιουργία σελίδων με την PHP. Εφαρμογές και παραδείγματα
7	Περιγραφή και δυνατότητες των βάσεων δεδομένων που χρησιμοποιούνται στο διαδίκτυο.
8	Εφαρμογές με την MySQL
9	Διαχείριση βάσεων με το πρόγραμμα phpMyAdmin.
10	Συνεργασία Php και MySQL
11	Εφαρμογές συνεργασίας PHP και MySQL.
12	Συστήματα διαχείρισης περιεχομένου
13	Ανάπτυξη εργασίας (Project)

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Real-World Solutions for Developing High-Quality PHP Frameworks and Applications
2. Sebastian Bergmann, Stefan Priebsch, ISBN: 978-0-470-87249-9, May 2011
3. Expert PHP and MySQL Andrew Curioso, Ronald Bradford, Patrick Galbraith ISBN: 978-0-470-56312-0, Mars 2010

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Τεχνικές Προγραμματισμού (2ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Διαδικτυακός Προγραμματισμός (3<sup>ου</sup> εξαμήνου- Επιλογής)
3. Βάσεις Δεδομένων (7<sup>ου</sup> εξαμήνου- Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-Λ9

30

### Πρωτόκολλα Διαδικτύου

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Β. Τσαουσίδης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Πακέτα και Στατιστική πολύπλεξη (Statistical Multiplexing). Αρχές σχεδιασμού διαδικτυακών πρωτοκόλλων. Μέτρηση της απόδοσης. Από το τοπικό δίκτυο στο Διαδίκτυο. Πολυπλοκότητα και ετερογένεια. Συγκριτική θεώρηση hubs/switches/bridges/routes/ gateways. Διαφορές στις υπηρεσίες Ethernet /Token rings/ATM/Wireless. Μοντελοποίηση διαδικτύου: θεωρία και πράξη. Σχεδιαστικές αρχές του Transmission Control Protocol. Εισαγωγή στο sliding window και flow control. Υπολογισμός του «Παραθύρου συμφόρησης» (slow start, Fast Retransmit and Fast Recovery). Προσθετική Αύξηση/Πολλαπλασιαστική Μείωση (AIMD). Συγκριτική θεώρηση τεχνικών επιβεβαίωσης λήψης πακέτων. Σχεδιασμός πρωτοκόλλων με απλή, αρνητική, επιλεκτική επιβεβαίωση. Έλεγχος και αποφυγή συμφόρησης. Παραλλαγές TCP και ποιότητα παροχής υπηρεσιών. Τυχαίος Πρόωρος Έλεγχος Συμφόρησης. Πρωτόκολλα εφαρμογών.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή.
2	Στατιστική Πολύπλεξη και καταχωρητές
3	Κατανομή πόρων, μοντέλα δικαιοσύνης
4	Έλεγχος Συμφόρησης - θεωρία
5	Έλεγχος συμφόρησης - τεχνικές
6	Πρωτόκολλα μεταφοράς - σχεδιαστικές αρχές
7	Transmission Control Protocol
8	Transmission Control Protocol
9	Μηχανισμοί παροχής ποιότητας σε επίπεδο μεταφοράς
10	Μηχανισμοί παροχής ποιότητας σε επίπεδο δικτύου
11	Εφαρμογές Διαδικτύου και προοπτική
12	Πρωτόκολλα εφαρμογών
13	Πρωτόκολλα εφαρμογών

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Β. Τσαουσίδης, Διαδικτυακά Πρωτόκολλα, Κλειδάριθμος 2004
2. Β. Τσαουσίδης, Λ. Μαμάτας, Ι. Ψαρράς, Ε. Κοσμίδης, Σ. Δημητρίου Εργαστηριακά Μαθήματα στα Δίκτυα και Διαδίκτυα Υπολογιστών, Κλειδάριθμος 2010
3. Larry Peterson, Bruce Davie, "Δίκτυα Υπολογιστών – Μια προσέγγιση από τη σκοπιά των συστημάτων» 4η έκδοση, 2009

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Δίκτυα Υπολογιστών I (7ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
2. Δίκτυα Υπολογιστών II (8ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T1 31 **Διαστημική Ηλεκτροδυναμική**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:** Επ. Καθηγητής Θ. Σαρρής

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στη Διαστημική Ηλεκτροδυναμική. Διαστημικό Πλάσμα. Κίνηση Φορτισμένων Σωματιδίων σε Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία. Ήλιος, Ηλιακή Ατμόσφαιρα, Ηλιακές Εκρήξεις. Ηλιακός Άνεμος, Ηλιακό Μαγνητικό Πεδίο, Ηλιόσφαιρα. Εσωτερικό Μαγνητικό Πεδίο της Γης. Η Μαγνητόσφαιρα της Γης. Σχηματισμός Μαγνητόπαυσης και Κρουστικού Κύμματος. Η Ιονόσφαιρα της Γης. Ηλεκτρικά Ρεύματα στο Περιβάλλον της Γης. Μαγνητικές Καταιγίδες και Υποκαταιγίδες. Μηχανισμοί Επιτάχυνσης στο Περιβάλλον της Γης και στο Διαπλανητικό Χώρο. Ζώνες Ακτινοβολίας της Γης. Κύμματα Πλάσματος. Κοσμικές Ακτίνες.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στη Διαστημική Ηλεκτροδυναμική
2	Διαστημικό Πλάσμα - Κίνηση Φορτισμένων Σωματιδίων σε Η/Μ Πεδία
3	Ήλιος, Ηλιακή Ατμόσφαιρα, Ηλιακές Εκρήξεις
4	Ηλιακός Άνεμος, Ηλιακό Μαγνητικό Πεδίο, Ηλιόσφαιρα
5	Εσωτερικό Μαγνητικό Πεδίο της Γης
6	Η Μαγνητόσφαιρα της Γης
7	Η Ιονόσφαιρα της Γης
8	Ηλεκτρικά Ρεύματα στο Περιβάλλον της Γης
9	Μαγνητικές Καταιγίδες και Υποκαταιγίδες
10	Μηχανισμοί Επιτάχυνσης στο Περιβάλλον της Γης και στο Διαπλανητικό Χώρο
11	Ζώνες Ακτινοβολίας της Γης
12	Κύμματα Πλάσματος
13	Κοσμικές Ακτίνες

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Kivelson M. G. and Russell C. T., Introduction to space physics, Cambridge; New York Cambridge University Press, ISBN-0521451043
2. Gurnett Donald A. and Bhattacharjee A., Introduction to plasma physics with space and laboratory applications, Cambridge Cambridge University Press, ISBN: 0521364833

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Φυσική Πλάσματος (7ου εξαμήνου- Επιλογής)
2. Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία Ι (3ου εξαμήνου- Επιλογής)
3. Ηλεκτρομαγνητισμός Γήινου Περιβάλλοντος (4ου εξαμήνου- Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T2

32

## Δορυφορικές Επικοινωνίες και Εφαρμογές

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Δ. Σαραφόπουλος

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ιστορία και εξέλιξη δορυφορικών συστημάτων. Σμήνη δορυφόρων. Χάρτες G/T και EIRP. Υποσυστήματα δορυφόρου (επαναλήπτης, παροχή ισχύος, προσανατολισμός, προώθηση, θερμική προστασία, κεραίες κλπ). Σχεδιασμός ζεύξης. Ενδοδιαμόρφωση. Διάδοση. Επίδραση βροχόπτωσης. Σμήνη χαμηλών τροχιών. Χαρακτηριστικά. Iridium, Globalstar, O3b. Δίκτυα VSATs. Σταθμός εδάφους. Τροχιές Δορυφόρων. Νόμοι Kepler. Απόσταση σταθμού-δορυφόρου. Διαμορφώσεις, προσβάσεις FDMA, CDMA, TDMA, SDMA (SCPC και MCPC). Συστήματα DAMA, Συγχρονισμός. GPS. Διαφορικό GPS. EGNOS. Εκπομπή βίντεο (αρχιτεκτονικές DVB-S, DVB-S2, DVB-S2X, DVB-SH). COFDM. SDTV, HDTV, UHDTV. Ψηφιακό δορυφορικό ραδιόφωνο (DAB και DAB+). SIRIUS και XM. Διασύνδεση δορυφορικών και επιγείων δικτύων. Επόμενη γενεά IP. B-ISDN ATM πάνω σε δορυφορικά δίκτυα. Πρωτόκολλο διαδικτύου (IP) πάνω σε δορυφορικά δίκτυα.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ιστορία και εξέλιξη δορυφορικών συστημάτων. Σμήνη δορυφόρων. Χάρτες G/T και EIRP.
2	Υποσυστήματα δορυφόρου (επαναλήπτης, παροχή ισχύος, προσανατολισμός, προώθηση, θερμική προστασία, κεραίες κλπ).
3	Σχεδιασμός ζεύξης. Ενδοδιαμόρφωση. Διάδοση. Επίδραση βροχόπτωσης.
4	Σμήνη χαμηλών τροχιών. Χαρακτηριστικά. Iridium, Globalstar, O3b.
5	Δίκτυα VSATs. Σταθμός εδάφους.
6	Τροχιές Δορυφόρων. Νόμοι Kepler. Απόσταση σταθμού-δορυφόρου.
7	Διαμορφώσεις, προσβάσεις FDMA, CDMA, TDMA, SDMA (SCPC και MCPC). Συστήματα DAMA, Συγχρονισμός.
8	GPS. Διαφορικό GPS. EGNOS.
9	Εκπομπή βίντεο (αρχιτεκτονικές DVB-S, DVB-S2, DVB-S2X, DVB-SH). COFDM. SDTV, HDTV, UHDTV.
10	Ψηφιακό δορυφορικό ραδιόφωνο (DAB και DAB+). SIRIUS και XM.
11	Διασύνδεση δορυφορικών και επιγείων δικτύων. Επόμενη γενεά IP.
12	B-ISDN ATM πάνω σε δορυφορικά δίκτυα.
13	Πρωτόκολλο διαδικτύου (IP) πάνω σε δορυφορικά δίκτυα.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. A. Maini and V. Agrawal, "Satellite technology: Principles and Applications", John Wiley and Sons, Ltd, 2011.
2. G. Maral and M. Bousquet, "Satellite communications systems", John Wiley and Sons, Ltd, 2002.
3. T. Pratt, C. Bostian and J. Allnutt, "Satellite communications", John Wiley and Sons, 2003.
4. B. Elbert, "The Satellite Communication Applications Handbook", Artech House, Inc., Boston • London, 2004.
5. Z. Sun, "Satellite Networking, principles and protocols", Wiley, 2014.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ψηφιακά Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα (7ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)



## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Τ3

33

### Ειδικά Θέματα Τηλεπισκόπησης και Διαστημικής

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής π. Γ. Αναγνωστόπουλος

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Διαστημικές αποστολές. Τεχνητοί δορυφόροι και Παρατήρηση της Γης από το Διάστημα-Τηλεπισκόπηση. Τεχνικές Ανάλυσης διαστημικών μετρήσεων. Ήλιος, Μαγνητόσφαιρα, Ιονόσφαιρα, Ατμόσφαιρα, Λιθόσφαιρα σε ηλεκτρομαγνητική Σύζευξη. Παράγοντες μεταβολής Ιονόσφαιρας και Μαγνητόσφαιρας: συστηματικές και έκτακτες μεταβολές του διαστημικού καιρού, επίγειοι πομποί VLF ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, κεραυνοί. Σεισμικά ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα στην Λιθόσφαιρα, Ιονόσφαιρα, Ατμόσφαιρα και Μαγνητόσφαιρα και Παρατηρήσεις από δορυφόρους. Ο διαστημικός καιρός ως πιθανό αίτιο σεισμικής διέγερσης. Ο DEMETER (Detection of Electro-Magnetic Emissions Transmitted from Earthquake Regions. Ο νέος ειδικός δορυφόρος CSES (Κίνα, Φεβρουάριος 2018), πρώτα αποτελέσματα, προοπτικές. Τεχνητές μεταβολές του Διαστήματος, Ιονόσφαιρας και Ατμόσφαιρας. Παρατηρήσεις. Διαταραχές στις τηλεπικοινωνίες λόγω σεισμικής, γεωμαγνητικής και ηλιακής δραστηριότητας. Σεισμικότητα, θνησιμότητα, Πυρηνικά ατυχήματα και Οικονομία. Το μέλλον της πρόβλεψης σεισμών και η συμβολή του διαστήματος. Διαστημική, Μετεωρολογία και Τηλεπισκόπηση. Τηλεπισκόπηση και εφαρμογές στην Ιατρική.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Διαστημικές αποστολές. Τεχνητοί δορυφόροι και Παρατήρηση της Γης από το Διάστημα-Τηλεπισκόπηση
2	Ανάλυση διαστημικών μετρήσεων
3	Ήλιος, Μαγνητόσφαιρα, Ιονόσφαιρα, Ατμόσφαιρα, Λιθόσφαιρα σε Ηλεκτρομαγνητικής Σύζευξη
4	Παράγοντες μεταβολής Ιονόσφαιρας και Μαγνητόσφαιρας: συστηματικές και έκτακτες μεταβολές του διαστημικού καιρού, επίγειοι πομποί VLF ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, κεραυνοί. Παρατηρήσεις.
5 - 6	Σεισμικά ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα στην Λιθόσφαιρα, Ιονόσφαιρα, Ατμόσφαιρα και Μαγνητόσφαιρα και Παρατηρήσεις από δορυφόρους.
7	Ο διαστημικός καιρός ως πιθανό αίτιο σεισμικής διέγερσης.
8	Ο Γαλλικός δορυφόρος DEMETER (Detection of Electro-Magnetic Emissions Transmitted from Earthquake Regions) και ο δορυφόρος CSES (Κίνα, Φεβρουάριος 2018).
9	Κοινωνικές, τεχνολογικές και οικονομικές επιπτώσεις των σεισμών. Η σημασία και το μέλλον της πρόβλεψης-Η συμβολή του διαστήματος
10	Τεχνητές μεταβολές του Διαστήματος, Ιονόσφαιρας και Ατμόσφαιρας. Παρατηρήσεις.
11	Διαταραχές στις τηλεπικοινωνίες λόγω σεισμικής, γεωμαγνητικής και ηλιακής δραστηριότητας.
12	Διαστημική, Μετεωρολογία και Τηλεπισκόπηση
13	Τηλεπισκόπηση και εφαρμογές στην Ιατρική

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- Pulinet, S., Boyarchuk, K., Ionospheric precursors of earthquakes, Springer, Berlin, 2004.
- Kivelson, M. G., C. T. Russell, Introduction in Space Physics, Cambridge University Press, 1995.
- Kelly, M., The Earth's Ionosphere, Elsevier, 1989.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

Φυσική. Ηλεκτρομαγνητισμός. Στατιστική Ανάλυση. Προγραμματισμός.

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T4

34

### Ειδικά Κεφάλαια Οπτικών Δικτύων

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αναπληρωτής Καθηγητής Κ. Ζωηρός

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στα οπτικά δίκτυα. Ανάγκη και σύγχρονες απαιτήσεις για οπτικά δίκτυα. Ο ρόλος και τα πλεονεκτήματα των οπτικών ινών. Βασικά μέρη οπτικού δικτύου. Τεχνικές οπτικής πολυπλεξίας WDM και OTDM. Σημαντικά εγκατεστημένα οπτικά δίκτυα και εξέλιξη αυτών. Γενιές οπτικών δικτύων. Σχεδιασμός και χαρακτηρισμός ποιότητας οπτικών δικτύων σύμφωνα με φαινόμενα διάδοσης σε οπτικές ίνες. Πορεία προς ευρυζωνικά δίκτυα υπερυψηλής ταχύτητας. Μετάβαση από στατικά σε ευέλικτα αμιγώς οπτικά δίκτυα. Αμιγώς οπτική μεταγωγή πακέτου. Αμιγώς οπτικοί διακόπτες. Αμιγώς οπτική επεξεργασία σήματος. Φωτονική ολοκλήρωση στοιχείων για οπτικά δίκτυα. Οπτικά δίκτυα για κέντρα δεδομένων. Επίπεδα πελατών του οπτικού επιπέδου. Οπτικά δίκτυα πρόσβασης. Παθητικά οπτικά δίκτυα και αρχιτεκτονικές. Οπτική ίνα στον τοπικό βρόχο. Μητροπολιτικά οπτικά δίκτυα. Υβριδικά δίκτυα οπτικής ίνας-ομοαξονικού καλωδίου. Ασύρματα οπτικά δίκτυα. Στοιχεία και σχεδιασμός δικτύων WDM. Επιβιωσιμότητα οπτικών δικτύων. Υποθαλάσσια οπτικά δίκτυα. Πρακτικά θέματα ανάπτυξης και υλοποίησης οπτικών δικτύων.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στα οπτικά δίκτυα
2	Σχεδιασμός και χαρακτηρισμός οπτικών δικτύων σύμφωνα με φαινόμενα διάδοσης σε οπτικές ίνες
3	Αμιγώς οπτικά δίκτυα - Α'
4	Αμιγώς οπτικά δίκτυα - Β'
5	Οπτικά δίκτυα για κέντρα δεδομένων
6	Επίπεδα πελατών του οπτικού επιπέδου
7	Οπτικά δίκτυα πρόσβασης - Α'
8	Οπτικά δίκτυα πρόσβασης - Β'
9	Στοιχεία οπτικών δικτύων WDM
10	Σχεδιασμός οπτικών δικτύων WDM
11	Επιβιωσιμότητα οπτικών δικτύων
12	Υποθαλάσσια οπτικά δίκτυα
13	Πρακτικά θέματα ανάπτυξης & υλοποίησης οπτικών δικτύων

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. P.E. Green, "Δίκτυα Οπτικών Ινών", Παπασωτηρίου, 1994.
2. Γ. Κ. Παγιατάκη, "Ινοοπτικές Επικοινωνίες (Τεχνολογία-Εφαρμογές)", Εκδόσεις Τζιόλα, 2005.
3. R. Ramaswami, K. N. Sivarajan, G. H. Sasaki, "Optical Networks: A Practical Perspective", Elsevier--Morgan Kaufmann, 2010.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ψηφιακά Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα (7ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
2. Δίκτυα Επικοινωνιών (8ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
3. Οπτικές Τηλεπικοινωνίες (9ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T5

35

### Ενσύρματες και Ασύρματες Ζεύξεις

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Μ. Χρυσομάλλης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Σχεδιασμός συστημάτων επικοινωνιών, προγραμματισμός συχνοτήτων και προδιαγραφές όλων των συνιστωσών ενός συστήματος. Προσομοίωση του τμήματος RF και χρήση αρμονικής ανάλυσης για τη μελέτη του ισολογισμού ζεύξης, της απόδοσης του συστήματος σε σχέση με τη συχνότητα και την ισχύ με παρουσία παρασιτικών αποκρίσεων. Ανάλυση και βελτιστοποίηση της λειτουργίας του συστήματος. Μοντέλα διάδοσης και τεχνικές υπολογισμού απώλειας διαδρομής. Ζεύξεις μεταξύ δύο σημείων χωρίς ή και με αναμεταδότες. Μελέτες κάλυψης περιοχής και σημείου - πολλαπλών σημείων. Διάδοση και μελέτη ζεύξεων σε συστήματα κυψελωτής αρχιτεκτονικής, σταθερών και κινητών επικοινωνιών. Μελέτες διαχείρισης χαρτογραφικών δεδομένων, υπολογισμού απωλειών σκίασης, έντασης, ισχύος και λόγου σήματος προς θόρυβο στους δέκτες, ποσοστού διαθεσιμότητας υπηρεσίας, στάθμης παρεμβολών, ανάλυσης φόρτου και ποιότητας υπηρεσίας, ανάλυσης διαθεσιμότητας σταθμών βάσης και διαδικασίας περιαγωγής. Σενάρια φόρτου, τροποποίησης και επέκτασης αρχικού συστήματος, ανάλυση Monte Carlo, βελτιστοποίηση συστήματος.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ανασκόπηση βασικών εννοιών και παραμέτρων συστημάτων επικοινωνιών
2	Προδιαγραφές συστήματος και βασικών συνιστωσών – προγραμματισμός συχνοτήτων
3	Προσομοίωση του τμήματος RF ενός συστήματος και χρήση σύγχρονων προγραμμάτων λογισμικού.
4	Υπολογισμοί και προσομοιώσεις Ισολογισμού ζεύξης, απόδοσης συστήματος, παρασιτικών αποκρίσεων
5	Βελτιστοποίηση συστήματος.
6	Ανασκόπηση θεμάτων διάδοσης στο γήινο περιβάλλον, τρόποι διάδοσης
7	Μοντέλα διάδοσης και υπολογισμός απώλειας διαδρομής
8	Ζεύξεις μεταξύ δύο σημείων χωρίς ή και με αναμεταδότες.
9	Μελέτες κάλυψης περιοχής και σημείου - πολλαπλών σημείων ή περιοχής.
10	Διάδοση και μελέτη ζεύξεων σε συστήματα κυψελωτής αρχιτεκτονικής, σταθερών και κινητών επικοινωνιών
11	Διαχείριση χαρτογραφικών δεδομένων και υπολογισμοί διαφόρων παραμέτρων.
12	Μελέτες κάλυψης μικροκυψελίδων και εσωτερικών χώρων κτιρίων.
13	Σενάρια φόρτου, ανάλυση Monte Carlo, βελτιστοποίηση συστήματος.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. P. Vizmuller, *RF Design Guide*, Artech House, Boston, 1995.
2. S. R. Saunders, *Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems*, Wiley, 1999.
3. Agilent Technologies, *Circuit Simulation*, Advanced Design System, 2002-2014.
4. EDX Software User's Guide, Reference Manual and Appendices, Edx Wireless LLC, 1996-2014.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Μεταφορά και Διάδοση Ραδιοκυμάτων (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Σχεδιασμός Τηλεπικοινωνιακών Ζεύξεων (8ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T6 36 **Επεξεργασία Βιοϊατρικών Σημάτων**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Καθηγητής Α. Ρήγας

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Μέθοδοι ανάλυσης σημάτων χρόνου--συχνότητας. Εφαρμογή τεχνικών ανάλυσης χρόνου-συχνότητας στο υπερηχογράφημα Doppler. Ανάλυση αργοπορημένων δυναμικών ηλεκτρογραφήματος χρησιμοποιώντας μεθόδους χρόνου-συχνότητας. Μικρής διάρκειας μετασχηματισμός Fourier και Φασματόγραμμα. Κυματίδια και πακέτα κυματιδίων. Επαναληπτική μέθοδος επεξεργασίας χρησιμοποιώντας Gabor κυματίδια και μετασχηματισμό κυματιδίου για την ανάλυση σημάτων φωνοκαρδιογραφήματος. Εξαγωγή χαρακτηριστικών κυματιδίων από σήματα νευροφυσιολογίας. Εφαρμογή στην εκτίμηση της πνευμονικής αγγειακής πίεσης. Αναπαράσταση σημάτων του εγκεφάλου με τεχνικές χρόνου-συχνότητας. Μη-γραμμικά μοντέλα βιοιατρικών σημάτων. Ανίχνευση επιληπτικής κρίσης και πρόβλεψη.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Μέθοδοι ανάλυσης σημάτων χρόνου-συχνότητας.
2	Βιολογικές εφαρμογές και ερμηνεία της ανάλυσης σημάτων χρόνου-συχνότητας.
3	Εφαρμογή τεχνικών ανάλυσης χρόνου-συχνότητας στο υπερηχογράφημα Doppler.
4	Ανάλυση αργοπορημένων δυναμικών ηλεκτρογραφήματος χρησιμοποιώντας μεθόδους χρόνου-συχνότητας.
5	Μικρής διάρκειας μετασχηματισμός Fourier και Φασματόγραμμα.
6	Πρόσφατες εξελίξεις σε μεθόδους χρόνου-συχνότητας και χρόνου-κλίμακας.
7	Κυματίδια και πακέτα κυματιδίων.
8	Επαναληπτική μέθοδος επεξεργασίας χρησιμοποιώντας Gabor κυματίδια και μετασχηματισμό κυματιδίου για την ανάλυση σημάτων φωνοκαρδιογραφήματος.
9	Εξαγωγή χαρακτηριστικών κυματιδίων από σήματα νευροφυσιολογίας.
10	Από το συνεχή μετασχηματισμό κυματιδίου στα πακέτα κυματιδίων. Εφαρμογή στην εκτίμηση της πνευμονικής αγγειακής πίεσης
11	Αναπαράσταση σημάτων του εγκεφάλου με τεχνικές χρόνου-συχνότητας.
12	Μη-γραμμικά μοντέλα βιοιατρικών σημάτων.
13	Ανίχνευση επιληπτικής κρίσης και πρόβλεψη.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. M. Akay, "Time-Frequency and Wavelets in Biomedical Signal Processing", IEEE Press, New York, 1997.
2. B. Boashash, "Time-Frequency Signal Analysis and Processing", Elsevier Science, New York, 2003.
3. F.J. Theis and A. Meyer-Base, "Biomedical Signal Analysis: Contemporary Methods and Applications", MIT Press, Cambridge Massachusetts, 2010.
4. L. Stankovic, M. Dakovic and T. Thayaparan, "Time-Frequency Signal Analysis with Applications", Artech House, Norwood, MA, 2013.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Στοχαστικές Διεργασίες (5ου εξαμήνου- Επιλογής)
2. Εμβιοηλεκτρομαγνητισμός (6ου εξαμήνου - Επιλογής)
3. Βιοϊατρική Τεχνολογία (9ου εξαμήνου - Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Τ7

37

**Εφαρμογές Διαστημικής**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγητής Θ. Σαρρής

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Δορυφορικές Τροχιές GEO, ΜΕΟ, LEO. Διαστημικοί Σταθμοί. Υποσυστήματα Δορυφόρων. Επιπτώσεις Διαστημικού Περιβάλλοντος. Αρχές Διαστημικής Τηλεπικοινωνιακής Τεχνολογίας. Συστήματα Δορυφορικών Τηλεπικοινωνιών. Δια-δορυφορική Σύνδεση. Δορυφορικός Εντοπισμός Θέσης. Δορυφορική παρατήρηση της γης. Δορυφορική Ναυσιπλοΐα.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στις Εφαρμογές Διαστημικής
2	Κύρια Υποσυστήματα Δορυφόρων
3	Το Διαστημικό Περιβάλλον της Γης
4	Επιπτώσεις του Διαστημικού Περιβάλλοντος σε Δορυφορικά Συστήματα
5	Όργανα και Μετρήσεις Δορυφόρων
6	Τροχιές Δορυφόρων – Θεωρητικό Υπόβαθρο
7	Τροχιές Δορυφόρων – Ασκήσεις με χρήση πακέτων λογισμικού
8	Δορυφόροι Εντοπισμού Θέσης
9	Δορυφόροι Τηλεπισκόπησης
10	Δορυφορικές Επικοινωνίες – 1
11	Δορυφορικές Επικοινωνίες – 2
12	Παρουσίαση Εργασιών Φοιτητών – 1
13	Παρουσίαση Εργασιών Φοιτητών – 2

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Wiley J. Larson and James R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, Space Technology Library, E1 Segundo, California and Microcosm Press Kluwer Academic Publishers, Dordrecht / Boston / London, 2010.
2. Michael D. Griffin and James R. French, Space Vehicle Design, AIAA EDUCATION SERIES, Joseph A. Schetz, Series Editor-in-Chief, Published by the American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Δορυφορικές Επικοινωνίες (9ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Φυσική Πλάσματος (7ου εξαμήνου- Επιλογής)
3. Τηλεπισκόπηση (7ου εξαμήνου- Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T8

38

## Ηλεκτρομαγνητικές Παρεμβολές και Ανοσία (EMI/EMC)

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Μ. Χρυσομάλλης

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ανασκόπηση βασικών εννοιών και θεμάτων - Διεθνή πρότυπα και κανονισμοί. Σχεδιασμός θωρακίσεων, αρχές σχεδιασμού PCB, συμπεριφορά περιοδικών κυμάτων και κυματομορφών μεταβατικών σημάτων. Υπολογισμοί για διακριτές συχνότητες και διαστήματα συχνοτήτων και χρόνου. Ανάλυση και σχεδιασμός φίλτρων καταστολής EMI, με προσομοίωση όλων των πραγματικών φαινομένων συμπεριλαμβανομένων των παρασιτικών επαγωγών και χωρητικότητας, των μεταβολών με τη συχνότητα και των χαρακτηριστικών υψηλών συχνοτήτων των φερριτών. Ανάλυση, προσομοίωση και σχεδιασμός περιβλήματος-θωράκισης μιας συσκευής ή ενός συστήματος σε σχέση με την απαιτούμενη EMC συμπεριφορά. Ανάλυση της συμπεριφοράς, λαμβάνοντας υπόψη τα υλικά, τις ενώσεις και τα ανοίγματα. Μοντελοποίηση συμπεριφοράς γραμμών μεταφοράς και διαδρομών PCB για ψηφιακά σήματα και παλμούς με γρήγορους χρόνους ανόδου-καθόδου. Αρχές σχεδιασμού ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και πλακετών για βέλτιστη απόδοση EMI/EMC.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ανασκόπηση βασικών εννοιών και θεμάτων της EMC
2	Διεθνή πρότυπα και κανονισμοί της EMI/EMC.
3	Δοκιμές και έλεγχοι για EMC.
4	Σχεδιασμός θωρακίσεων, αρχές σχεδιασμού PCB.
5	Συμπεριφορά περιοδικών κυμάτων και κυματομορφών μεταβατικών σημάτων. Φασματική ανάλυση, υπολογισμοί για διακριτές συχνότητες, σαρώσεις συχνοτήτων και διαστήματα χρόνου.
6	Φίλτρα καταστολής EMI: Ανάλυση και σχεδιασμός
7	Φίλτρα καταστολής EMI: Εφαρμογές
8	Σχεδιασμός και προσομοίωση περιβλήματος-θωράκισης σε σχέση με την απαιτούμενη EMC συμπεριφορά. Επίδραση υλικών, ενώσεων και ανοιγμάτων.
9	Μοντελοποίηση συμπεριφοράς γραμμών μεταφοράς και διαδρομών PCB για ψηφιακά σήματα και παλμούς με γρήγορους χρόνους ανόδου-καθόδου.
10	Ανάλυση παρεμβολών σε γραμμές μεταφοράς - Πεδίο χρόνου και συχνότητας
11	Ηλεκτρομαγνητική σύζευξη και διαφωνία σε γραμμές μεταφοράς
12	Αρχές σχεδιασμού ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και πλακετών για βέλτιστη απόδοση EMI/EMC (1/2)
13	Αρχές σχεδιασμού ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και πλακετών για βέλτιστη απόδοση EMI/EMC (2/2)

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. R. Perez (ed.), *Handbook of Electromagnetic Compatibility*, Academic Press, 1995.
2. H. W. Ott, *Noise Reduction Techniques in Electronic Systems*, Wiley, 1988.
3. M. Mardiguian, *Controlling Radiated Emissions by Design*, Chapman & Hall, 1992.
4. R. L. Ozenbough, *EMI Filter Design*, Marcel Dekker, Inc, 2004.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Μεταφορά και Διάδοση Ραδιοκυμάτων (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Κεραίες I (7<sup>ου</sup> εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T9

39

### Μετρήσεις και Έλεγχος Μικροκυματικών Διατάξεων

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Γ. Κυριακού

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Αρχές μετρήσεων σάρωσης συχνότητας. Διανυσματικός αναλυτής κυκλωμάτων: Μέτρηση παραμέτρων-S, Μέτρηση μη-γραμμικών παραμέτρων-X, μοντέλα σφάλματος και αντιστάθμισή τους. Μικροκυματικός αναλυτής φάσματος: Μετρήσεις αρμονικής παραμόρφωσης και ενδοδιαμόρφωσης. Μετρήσεις θορύβου: Δείκτης θορύβου και θόρυβος φάσης. Μετρήσεις μικροκυματικής ισχύος. Μετρήσεις μονολιθικών μικροκυματικών κυκλωμάτων (MMICs, on wafer). Προδιαγραφές μικροκυματικών βαθμίδων : Ενισχυτών (LNA, HPA), μικτών, φίλτρων, διπλεκτών και ταλαντωτών καθώς και μικροκυματικών διατάξεων: up/down μετατροπείς, πομποί και δέκτες. Μέτρηση των απαραίτητων χαρακτηριστικών και έλεγχος ως προς τις προδιαγραφές. Μετρήσεις Ηλεκτρικών και Μαγνητικών Πεδίων, όρια ασφαλούς έκθεσης και διαπίστωση με δοκιμές.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Αρχές μετρήσεων σάρωσης συχνότητας, μετρήσεις παραμέτρων-S.
2	Αρχές Μετρήσεων μη-γραμμικών παραμέτρων-X.
3	Διανυσματικός αναλυτής κυκλωμάτων (VNA): Αρχή λειτουργίας, βαθμονόμηση και αντιστάθμιση σφαλμάτων
4	Πειραματικές δοκιμές μετρήσεων με VNA: Κεραία χοάνης, Φίλτρα, Συζεύκτες.
5	Μικροκυματικός αναλυτής φάσματος : αρχές λειτουργίας
6	Μετρήσεις σημάτων με MPA: χαρακτηριστικά διαμόρφωσης, αρμονικής παραμόρφωσης και ενδοδιαμόρφωσης.
7	Μετρήσεις Ενεργών στοιχείων με VNA: Φασματική απόκριση ενισχυτών, σημείο συμπίεσης κέρδους.
8	Μετρήσεις Ενεργών στοιχείων με αναλυτή φάσματος: μη-γραμμικά χαρακτηριστικά, Δείκτης Θορύβου και θόρυβος φάσης.
9	Μετρήσεις μικροκυματικής ισχύος.
10	Δοκιμές με Πειραματική Διάταξη βαθμωτού αναλυτή κυκλωμάτων.
11	Προδιαγραφές και τεχνικές μέτρησης μικροκυματικών βαθμίδων: Ενισχυτών (LNA, HPA), μικτών, φίλτρων, διπλεκτών και ταλαντωτών καθώς και μικροκυματικών διατάξεων: up/down μετατροπείς, πομποί και δέκτες.
12	Τεχνικές μέτρησης Ηλεκτρικών και Μαγνητικών Πεδίων.
13	Πειραματικές μετρήσεις Ηλεκτρικών και Μαγνητικών Πεδίων και συγκρίσεις με τα όρια ασφαλούς έκθεσης.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Geoff H. Bryant, "Principles of Microwave Measurements", IET, 1993.
2. R.J. Collier, A.D. Skinner, "Microwave Measurements, 3rd Edition", IET, 2007.
3. Arlie E. Bailey, "Microwave Measurements", IET, 1989.
4. Joel P. Dunsmore, "Handbook of Microwave Component Measurements: with Advanced VNA Techniques", Wiley, 2012.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Μικροκύματα (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Σχεδιασμός Μικροκυματικών Κυκλωμάτων (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
3. Μετρήσεις Υψηλών Συχνοτήτων (7ου εξαμήνου- Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Τ10

40

### Μη Γραμμική Δυναμική και Ανάλυση Πειραματικών Χρονοσειρών

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Γ. Παύλος

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Μη γραμμικά δυναμικά συστήματα, συνεχή και διακριτά στον χρόνο, θεωρία εμβάπτισης, ανάλυση χρονοσειρών στο πεδίο συχνοτήτων και στο πεδίο του χρόνου, συσχέτιση, διασπορά, φάσμα ισχύος, θεώρημα Wiener-Khinchin, επανακατασκευασμένος χώρος καταστάσεων, θεωρία λευκών και έγχρωμων θορύβων, Γκαουσιανές και μη Γκαουσιανές κατανομές, πυκνότητα πιθανότητας, αμοιβαία πληροφορία, ανακατασκευασμένα δεδομένα και μηδενική υπόθεση, γεωμετρία μορφοκλασματικών αντικειμένων, διάσταση Hausdorff, γενικευμένες διαστάσεις, γεωμετρικά και δυναμικά χαρακτηριστικά χρονοσειρών, μη γραμμική πρόβλεψη και τελεστές πρόβλεψης, τριπλέτα Τσάλλις, φάσμα ανωμαλιών, συνάρτηση δομής, ανάλυση ιδιαζόντων τιμών (SVD), κυματιδιακή ανάλυση (wavelets), νευρωνικά δίκτυα, κυτταροειδή αυτόματα (cellular automata), μοντελοποίηση χρονοσειρών.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Κλασική ανάλυση χρονοσειρών, γραμμικά-μη γραμμικά Μοντέλα και θεώρημα Wold.
2	Κατανομές, λευκός και έγχρωμος θόρυβος.
3	Συσχέτιση, φάσμα ισχύος, στατιστική θεωρία, μηδενική υπόθεση.
4	Μη γραμμική δυναμική και χαοτική δυναμική.
5	Θεωρία εμβάπτισης και χώρος φάσης.
6	Γεωμετρικά και δυναμικά χαρακτηριστικά χρονοσειρών.
7	Μορφοκλασματική γεωμετρία, διάσταση συσχέτισης, γενικευμένες διαστάσεις.
8	Ανάλυση ιδιαζόντων τιμών και φίλτρα.
9	Μη εκτατική στατιστική μηχανική και ανάλυση χρονοσειρών.
10	Θεωρία ανώμαλης τύρβης, φάσμα εκθετών ανωμαλίας και ανάλυση χρονοσειρών.
11	Νευρωνικά δίκτυα και χρονοσειρές.
12	Κυψελωτά αυτόματα και χρονοσειρές.
13	Αλγόριθμοι μη γραμμικής ανάλυσης και μοντελοποίησης χρονοσειρών.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Feder, J., "Fractals", Springer, New York, 1988.
2. Tsonis, A.A., "Chaos: from theory to applications", Springer, Boston, 1992.
3. Hilbron, R.C., "Chaos and nonlinear dynamics", Oxford University Press, New York, 1994.
4. Frisch, U., "Turbulence", Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
5. Pavlos, G.P., et al., "Geometrical characteristics of magnetospheric energetic ion time series: evidence for low dimensional chaos", Annales Geophysicae, 21, 1975---1993, 2003.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Διαφορικές Εξισώσεις (2ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (4ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)



## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Τ12

41

### Προχωρημένα θέματα κεραιών

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητές Μ. Χρυσομάλλης, Γ. Κυριακού

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Η Αντίσταση Εισόδου μιας Κεραίας στην Εκπομπή και τη Λήψη. Η Κεραία ως Δίθυρο Δίκτυο και το Θεώρημα της Αμοιβαιότητας. Ολοκληρώματα Ακτινοβολίας και Βοηθητικές Συναρτήσεις Δυναμικού για τον Υπολογισμό των Πεδίων Ακτινοβολίας. Βασικοί Ακτινοβολητές: Η Κεραία λεπτού Σύρματος και η Μικρή Βροχοκεραία. Βασικές Έννοιες της Συστοιχίας Κεραιών: Γραμμικές, Επίπεδες. Τεχνικές σύνθεσης συστοιχιών για Επιθυμητό Επίπεδο Δευτερευόντων Λοβών και Διάγραμμα Ακτινοβολίας. Τεχνικές Σύνθεσης για Συστοιχίες Διακριτών Στοιχείων και Συνεχών Πηγών. Ολοκληρωτικές Εξισώσεις και Μέθοδος των Ροπών. Πίνακας Σύνθετων Αντιστάσεων. Κεραίες Διαφράγματος, Κεραίες Χοάνης και Κεραίες Ανακλαστήρα. Μικροταινιακές Κεραίες και Μέθοδοι Βελτιστοποίησης Τυπωμένων Κεραιών. Ειδικές Κατηγορίες Κεραιών: Οδεύοντος Κύματος, Ευρείας Ζώνης, Ανεξάρτητες της Συχνότητας, Έξυπνες Κεραίες, Μικρές και Συμπαγείς Κεραίες. Μετρήσεις Σύνθετης Αντίστασης Ισορροπημένων Κεραιών με τη Μέθοδο των Παραμέτρων Σκέδασης.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ανασκόπηση Βασικών Παραμέτρων και Δεικτών Επίδοσης των Κεραιών.
2	Η Αντίσταση Εισόδου μιας Κεραίας στην Εκπομπή και τη Λήψη. Η Κεραία ως Δίθυρο Δίκτυο και το Θεώρημα της Αμοιβαιότητας.
3	Ολοκληρώματα Ακτινοβολίας και Βοηθητικές Συναρτήσεις Δυναμικού για τον Υπολογισμό των Πεδίων Ακτινοβολίας.
4	Βασικοί Ακτινοβολητές: Η Κεραία λεπτού Σύρματος και η Μικρή Βροχοκεραία.
5	Βασικές Έννοιες της Συστοιχίας Κεραιών: Γραμμικές, Επίπεδες. Τεχνικές σύνθεσης για SSL και Διάγραμμα Ακτινοβολίας.
6	Τεχνικές Σύνθεσης για Συστοιχίες Διακριτών Στοιχείων και Συνεχών Πηγών.
7	Ολοκληρωτικές Εξισώσεις και Μέθοδος των Ροπών. Πίνακας Σύνθετων Αντιστάσεων.
8	Κεραίες Διαφράγματος, Κεραίες Χοάνης και Κεραίες Ανακλαστήρα.
9	Μικροταινιακές Κεραίες και Μέθοδοι Βελτιστοποίησης Τυπωμένων Κεραιών.
10	Ειδικές Κατηγορίες Κεραιών: Οδεύοντος Κύματος, Ευρείας Ζώνης, Ανεξάρτητες της Συχνότητας, Έξυπνες Κεραίες, Μικρές και Συμπαγείς Κεραίες.
11	
12	
13	Μετρήσεις Σύνθετης Αντίστασης Ισορροπημένων Κεραιών με τη Μέθοδο των Παραμέτρων Σκέδασης.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. C. Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design, 3<sup>rd</sup> Edition, Wiley, 2005.
2. F. B. Gross, Ed. Frontiers in Antennas: Next Generation Design & Engineering, McGraw Hill, 2011.
3. S. Drabowitch, A. Papiernik, H. D. Griffiths, J. Encinas and B. L. Smith, Jean Walrand, Modern Antennas, Springer, 2005.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Κεραίες I (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Κεραίες II (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T13

42

**Σχεδιασμός Μικροκυματικών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Γ. Κυριακού

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ανάλυση παθητικών μικροκυματικών κυκλωμάτων και προσομοίωσή τους στον υπολογιστή: Μικροταινίες, ταινιογραμμές, σχισμογενείς και συζευγμένες καθώς και υβριδικές ζεύξεις και συζεύκτες. Αριστερο-Δεξιόστροφές (CRLH) γραμμές και εφαρμογές τους. Παράμετροι σκέδασης. Σύστημα Μικροκυματικού Πομπού-Δέκτη και εξαγωγή προδιαγραφών βαθμίδων. Μοντελοποίηση ενεργών διατάξεων-μικροκυματικών διόδων και τρανζίστορ: διπολικά, MESFET, HEMT, HBT. Κυκλώματα προσαρμογής. Σχεδιασμός φίλτρων κλασικά και συμπαγή. Σχεδιασμός μικροκυματικών ενισχυτών (LNA, HGA, HPA). Σχεδιασμός ταλαντωτών. Σχεδιασμός Μικτών και ανιχνευτών. Τεχνικές προσομοίωσης βελτιστοποίησης και ανάλυσης ευαισθησίας μικροκυματικών κυκλωμάτων. Σχεδιασμός μονολιθικών μικροκυματικών κυκλωμάτων (MMICs).

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ανάλυση και προσομοίωση παθητικών μικροκυματικών κυκλωμάτων
2	Μοντέλα υπολογιστή για Μικροταινίες, ταινιογραμμές, σχισμογενείς και συζευγμένες καθώς και υβριδικές ζεύξεις και συζεύκτες
3	Προσομοίωση και βελτιστοποίηση ευαισθησίας μικροκυματικών κυκλωμάτων.
4	Μικροκυματικός Πομπού-Δέκτης και εξαγωγή προδιαγραφών βαθμίδων.
5	Μοντελοποίηση ενεργών διατάξεων-μικροκυματικών διόδων και τρανζίστορ: διπολικά, MESFET, HEMT, HBT.
6	Σχεδιασμός μικροκυματικών φίλτρων (LPF, HPF, BPF, BSF) κλασικά και συμπαγή (έμφαση στα Διαδακτυλικά και με συζευγμένες CRLH γραμμές
7	Τεχνικές Σχεδιασμού μικροκυματικών ενισχυτών LNA, HGA, HPA.
8	Προσομοίωση και βελτιστοποίηση μικροκυματικών ενισχυτών LNA, και HPA, εξαγωγή layout.
9	Τεχνικές Σχεδιασμού μικροκυματικών ταλαντωτών με έμφαση στην ανάδραση, έναρξη και ευστάθεια ταλαντώσεων.
10	Προσομοίωση και βελτιστοποίηση μικροκυματικού ταλαντωτή, εξαγωγή layout.
11	Τεχνικές Σχεδιασμού μικροκυματικών Μικτών και ανιχνευτών.
12	Προσομοίωση και βελτιστοποίηση μικροκυματικού μείκτη εξαγωγή layout.
13	Σχεδιασμός μονολιθικών μικροκυματικών κυκλωμάτων (MMICs).

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Guillermo Gonzalez, "Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design (2nd Edition), Prentice Hall, 1997.
2. Guillermo Gonzalez, "Foundations of Oscillator Circuit Design", Artech House, 2006.
3. Inder Bahl and Prakash Bhartia, "Microwave Solid State Circuit Design", Wiley, 2003.
4. Ariel Luzzatto, Gadi Shirazi, "Wireless Transceiver Design: Mastering the Design of Modern Wireless Equipment and Systems", Wiley, 2007.
5. George D. Vendelin (Author), Anthony M. Pavo (Author), Ulrich L. Rohde, "Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques", Wiley, 1990.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Μικροκύματα (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Σχεδιασμός Μικροκυματικών Κυκλωμάτων (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T14	43	<b>Στοχαστικά Μοντέλα Χρονοσειρών και Πρακτικές Εφαρμογές τους</b>
--------	----	--

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Καθηγητής Α. Ρήγας

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Στοχαστικά μοντέλα χρονοσειρών. Εκτίμηση παραμέτρων μεγιστοποιώντας τη συνάρτηση πιθανοφάνειας. Παραδείγματα. Προσδιορισμός του κατάλληλου μοντέλου. Διαγνωστικός έλεγχος. Το γενικό μοντέλο κατάστασης-χώρου. Στοχαστικά μοντέλα χρονοσειρών που αποτελούν ειδικές περιπτώσεις του γενικού μοντέλου κατάστασης-χώρου. Υπολογισμός της συνάρτησης πιθανοφάνειας συσχετιζόμενων παρατηρήσεων. Φίλτρο Kalman. Επαναληπτικές εξισώσεις φίλτρου Kalman. Εξισώσεις πρόβλεψης του φίλτρου Kalman. Εξισώσεις ανανέωσης του φίλτρου Kalman. Εφαρμογές. Επιλογή αρχικών τιμών. Εξισώσεις εξομάλυνσης του φίλτρου Kalman. Προβλέψεις και εφαρμογές στα μοντέλα τυχαίου δρόμου με θόρυβο και μη-τοπικής γραμμικής τάσης. Μη-Γκαουζιανά και μη-γραμμικά μοντέλα κατάστασης-χώρου.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

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

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. G. Janacek, "Practical Time Series", Arnold, London, 2001.
2. J. Durbin and S.J. Koopmans, "Time Series Analysis by State Space Models", 2<sup>nd</sup> Edition, Oxford University Press, Oxford, 2012.
3. A.C Harvey, S.J. Koopman and N. Shephard (Eds), "State Space and Unobserved Component Models: Theory and Applications", Cambridge, Cambridge University Press, 2004.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (4ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Στοχαστικές Διεργασίες (5ου εξαμήνου- Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T15	44	<b>Στοχαστική Ανάλυση Πολύπλοκων Συστημάτων</b>
<b>ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:</b>		Αν. Καθηγητής Γ. Παύλος
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:</b>		
<p>Μορφοκλασματική Γεωμετρία και παράξενη τοπολογία (fractal topology), ανώμαλες συναρτήσεις, κλασματική παραγωγή και κλασματική ολοκλήρωση (fractional analysis), θεωρία αυτοομοιότητας, νόμοι δύναμης, δυναμικά συστήματα, θεωρία Liouville, στοιχεία θεωρίας πιθανοτήτων, τυχαίες μεταβλητές, κατανομές και ροπές τυχαίων μεταβλητών, στοχαστικές διαδικασίες, θεώρημα κεντρικής τιμής, νόμος μεγάλων αριθμών και γενικεύσεις των, διαδικασίες Levy, σταθερές κατανομές, κανονική και ανώμαλη διάχυση, ντετερμινιστικό χάος, εκθέτες Λυαπούνοφ, παραγωγή εντροπίας, παραμορφωμένος χώρος καταστάσεων παράξενη δυναμική (strange dynamics), κανονικές και γενικευμένες εξισώσεις Langevin και Fokker-Planck, κατανομημένη πολυπλοκότητα, θεωρία τύρβης, αυτο-οργάνωση, ανάπτυξη συσχετίσεων μεγάλης κλίμακας, γενικευμένη στατιστική μηχανική, εντροπία Tsallis, μη τοπικότητα και μνήμη στα πολύπλοκα συστήματα, εφαρμογές.</p>		
<b>ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:</b>		
<b>Εβδομάδα</b>	<b>Αντικείμενο μαθήματος</b>	
1	Τυχαίες μεταβλητές, κατανομές πιθανότητας, χαρακτηριστική συνάρτηση, γεννήτρια ροπών.	
2	Θόρυβος, Γραμμικά συστήματα και γκαουσιανές κατανομές.	
3	Δυναμικά και θερμοδυναμικά συστήματα, χώρος φάσης, εκθέτες Λυαπούνοφ, τομές Πουανκαρέ.	
4	Θεωρία Λιουβίλ και παραγωγή εντροπίας .	
5	Εξισώσεις Λαγκεβίν και Φώκκερ-Πλάνκ.	
6	Εντροπία Μπόλτζμαν-Γκίμπς, κανονική διάχυση, Θερμοδυναμική της ισορροπίας.	
7	Γενικευμένη στατιστική μηχανική, εντροπία Τσάλλις, ανώμαλη διάχυση.	
8	Θεωρήματα μεγάλων αριθμών και κεντρικής οριακής τιμής.	
9	Γενίκευση Λέβι-Γκρεντένκο, τριπλέτα Τσάλλις και μη γκαουσιανές κατανομές.	
10	Διαδικασίες Μαρκόφ και γενικευμένες διαδικασίες μη μαρκοβιανού τύπου.	
11	Θεωρία διήθησης, ανώμαλη τοπολογία, παράξενη δυναμική.	
12	Γενίκευση διαφορικού λογισμού, μη κλασματική παραγωγή και μη κλασματική ολοκλήρωση.	
13	Γενικευμένες κλασματικές εξισώσεις Λαγκεβίν και Φώκκερ-Πλάνκ.	
<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Shlesinger, M.F., "Strange Kinetics", Nature, 363, 31, 1993.</li> <li>Metzler, R., and Klafter, J., "The random walk's guide to anomalous diffusion: A fractional dynamics approach", Physics Reports 339, 1-77, 2000.</li> <li>Tarasov, V.E., "Review of some promising fractional physical models", Int. J. of Mod. Phys. B, 27(9), 1330005, 2013.</li> <li>Pavlos, G.P., et al., "Universality of Non-extensive Tsallis statistics and time series analysis: Theory and applications", Physica A, 395, 58-95, 2014.</li> </ol>		
<b>Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Διαφορικές Εξισώσεις (2ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)</li> <li>Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (4ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)</li> </ol>		

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Τ16

45

**Τεχνολογία και Κοινωνία**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής π. Γ. Αναγνωστόπουλος

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Νεώτερη Επιστήμη. Το Πείραμα. Η ανάπτυξη του Δυτικού Πολιτισμού. Ορθολογισμός και Πρόοδος στη Νεωτερικότητα. Λογικός Θετικισμός. Η Σχολή της Βιέννης. Νεώτερη Επιστημολογία (Popper, Lakatos, Khun). Η αλλαγή "Παραδείγματος". Διεπιστημονική προσέγγιση. Βιολογικές επιστήμες και Πληροφορική: Κοινωνική πρόοδος και προβληματισμοί. Η περιβαλλοντική κρίση και αναζητήσεις υπέρβασης. Τεχνοεπιστήμη, Ειρήνη και Πόλεμος. Η εφαρμογή της Τεχνολογίας στις Κοινωνικές Επιστήμες. Δημοκρατία και Τεχνολογία. Τεχνοεπιστήμη και το ερώτημα για την Αλήθεια.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Επιστήμη και Φιλοσοφία. Ιστορική αναδρομή στην Αρχαιότητα, Μέσους και Νεώτερους Χρόνους. Η καταγωγή της Τεχνικής.
2	Νεώτερη Επιστήμη και Τεχνολογία. Το Πείραμα. Η ανάπτυξη του Δυτικού Πολιτισμού. Ορθολογισμός και Πρόοδος. Εργαλειακή λογική. Η εφαρμογή της Τεχνολογίας στις Κοινωνικές Επιστήμες.
3-4	Ανάλυση παρατηρήσεων και περιορισμοί. Η σημασία της χρονικής-χωρικής κλίμακας.
5	Ορθολογισμός. Εμπειρισμός και Λογικός Θετικισμός.
6-7	Παρατηρήσεις και θεωρητικό πρότυπο (μοντέλο). "Επαλήθευση", Διάψευση και επιστημονική πρόοδος. Παραδείγματα.
8	Νεώτερη Επιστημολογία (Popper, Lakatos, Khun).
9	Επιστημονικές Επαναστάσεις και η έννοια "Αλλαγή Παραδείγματος". Κλασική και σύγχρονη Φυσική. Το Σύμπαν και νεώτερες αντιλήψεις. Το "Τέλος της Φυσικής";
10	Εξειδίκευση. Διαίρεση των Επιστημών. Διεπιστημονική προσέγγιση.
11	Βιολογικές επιστήμες και Πληροφορική: Κοινωνική πρόοδος και προβληματισμοί. Η περίπτωση του Διαδικτύου.
12	Η περιβαλλοντική κρίση και αναζητήσεις υπέρβασης. Τεχνοεπιστήμη, Ειρήνη και Πόλεμος.
13	Δημοκρατία και Τεχνολογία. Τεχνοεπιστήμη και το ερώτημα για την Αλήθεια.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- Cutcliffe H.S. C. Mitcham, Θεωρήσεις Επιστήμης, Τεχνολογίας, Κοινωνίας, Επιστημονική επιμ. Δ. Αγραφιώτης, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα
- Khun, T., The structure of scientific revolutions, The University of Chicago Press, 5th edn., 1974.
- Popper, K., The Logic of Scientific Discovery, Hutchinson & Co., London, 1959.
- Feyerabend, P., Against Method, 3rd edn., VERSO, London, 1993.

*Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:*

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T17 46 **Ψηφιακές Τηλεπικοινωνίες**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Καθηγητής Χ. Κουκουρλής

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Χωρητικότητα καναλιού, Θεώρημα Shannon-Hartley, Επιδόσεις συστήματος ψηφιακής επικοινωνίας, Προσδιορισμός, σχεδιασμός και εκτίμηση συστημάτων ψηφιακών επικοινωνιών, Φασματική Απόδοση και Πιθανότητα Σφάλματος, Θεώρηση συστημάτων ψηφιακών επικοινωνιών από απόψεως ισχύος και Εύρους Ζώνης Συχνότητων, Συστήματα Περιορισμένου Εύρους Ζώνης, Συστήματα Περιορισμένης Ισχύος, Κωδικοποιημένα Συστήματα, Εύρος Ζώνης Συστήματος PAM, Απόκριση Φίλτρου Brickwall, Επιπτώσεις στη μετάδοση, Η έκφραση  $E_b/N_0$ , Βασικές Αρχές μετάδοσης RF στις ψηφιακές επικοινωνίες, Λευκός Προσθετικός Θόρυβος Γκαουσιανής Κατανομής, Τεχνικές Διεύρυνσης Φάσματος, Ικανότητα Κάλυψης και Εξάπλωση Συστημάτων, Διαμόρφωση OFDM.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Χωρητικότητα καναλιού, Θεώρημα Shannon-Hartley
2	Επιδόσεις Συστήματος Ψηφιακής Επικοινωνίας
3	Προσδιορισμός, σχεδιασμός και εκτίμηση συστημάτων ψηφιακών επικοινωνιών
4	Φασματική Απόδοση και Πιθανότητα Σφάλματος
5	Θεώρηση Συστημάτων Ψηφιακών Επικοινωνιών από Απόψεως Ισχύος και Εύρους Ζώνης Συχνότητων
6	Συστήματα Περιορισμένης Ισχύος, Συστήματα Περιορισμένου Εύρους Ζώνης, Συστήματα Περιορισμένης Ισχύος, Κωδικοποιημένα Συστήματα
7	Εύρος Ζώνης Συστήματος PAM, Απόκριση Φίλτρου Brickwall, Επιπτώσεις στη μετάδοση
8	Η έκφραση $E_b/N_0$
9	Βασικές Αρχές μετάδοσης RF στις ψηφιακές επικοινωνίες, Λευκός Προσθετικός Θόρυβος Γκαουσιανής Κατανομής
10	Τεχνικές Διεύρυνσης Φάσματος
11	Ικανότητα Κάλυψης και Εξάπλωση Συστημάτων
12	Διαμόρφωση OFDM I
13	Διαμόρφωση OFDM II

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Bernard Sklar, "Digital Communications, Fundamental and Applications", Prentice Hall.
2. Simin Haykin, «Συστήματα Επικοινωνίας», Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
3. Kamilo Feher, "Advanced Digital Communications", Prentice Hall.
4. Bernard Sklar, "Defining, Designing and Evaluating Digital Communication Systems", IEEE Com. Magazine, p.p. 92--101, November 1993.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Αρχές Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων (6ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
2. Ψηφιακά Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα (7ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Τ18

47

### Ειδικά Κεφάλαια Μικροκυμάτων

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Γ. Κυριακού

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Αναλυτικές Τεχνικές μελέτης μικροκυματικών διατάξεων φορτωμένων με Ισότροπα και Ανισότροπα υλικά. Τεχνική Wiener-Hopf. Ασυμπτωτικός υπολογισμός ολοκληρωμάτων Σκέδασης: Μέγιστης κλίσης και σταθερής Φάσης. Ανάλυση Ιδιοτιμών Κυματοδηγών που περιέχουν διηλεκτρικά και μαγνητικά υλικά. Ανάλυση Ιδιοτιμών Διηλεκτρικών αντηχείων. Κυματοδηγοί επιφανειακών κυμάτων: Επιφανειακά Κύματα και Κύματα Διαρροής. Αριθμητικές Τεχνικές (FEM, FDFD) ανάλυσης ιδιοτιμών και προσομοίωση ηλεκτρομαγνητικών διατάξεων φορτωμένων με ανομοιογενή και Ανισότροπα υλικά. Ανάλυση Ιδιοτιμών Περιοδικών Δομών. Μέθοδος Προσαρμογής Ρυθμών για μικροκυματικές διατάξεις δύο και τριών διαστάσεων. Σχεδιασμός Κεραίων επιφανειακών ή διαρρεόντων κυμάτων. Μελέτη και Σχεδιασμός χωρικά επιλογικών επιφανειών. Ιδιοανάλυση χαρακτηριστικών Ρυθμών και σχεδιασμός συμπαγών κεραιών.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Αναλυτικές Τεχνικές μελέτης μικροκυματικών διατάξεων φορτωμένων με Ισότροπα και Ανισότροπα υλικά.
2	Τεχνική Wiener-Hopf: μελέτη σκέδασης από διατάξεις με Ανισότροπα υλικά.
3	Ασυμπτωτικός υπολογισμός ολοκληρωμάτων Σκέδασης: Μέγιστης κλίσης (steepest Descend) και σταθερής Φάσης (stationary phase).
4	Ανάλυση Ιδιοτιμών Κυματοδηγών με διηλεκτρικά και μαγνητικά υλικά.
5	Ανάλυση Ιδιοτιμών Διηλεκτρικών αντηχείων.
6	Κυματοδηγοί επιφανειακών κυμάτων: Επιφανειακά Κύματα και Κύματα Διαρροής.
7	Μέθοδος Πεπερασμένων Στοιχείων (FEM) για την ανάλυση ιδιοτιμών και προσομοίωση ηλεκτρομαγνητικών διατάξεων.
8	Μέθοδος Πεπερασμένων Διαφορών (FDFD) για την ανάλυση ιδιοτιμών και προσομοίωση ηλεκτρομαγνητικών διατάξεων.
9	Ανάλυση Ιδιοτιμών Περιοδικών Δομών δημιουργία και αξιοποίηση ηλεκτρομαγνητικού χάσματος.
10	Μέθοδος Προσαρμογής Ρυθμών για μικροκυματικές διατάξεις δύο και τριών διαστάσεων.
11	Σχεδιασμός Κεραίων επιφανειακών ή διαρρεόντων κυμάτων.
12	Μελέτη χωρικά επιλογικών επιφανειών (FSS, frequency selective surfaces)
13	Ιδιοανάλυση χαρακτηριστικών Ρυθμών και σχεδιασμός συμπαγών κεραιών.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Robert E. Collin, " Field Theory of Guided Waves", IEEE Press, 1990.
2. Leopold B. Felsen, Nathan Marcuvitz, " Radiation and Scattering of Waves", Wiley, 1994.
3. Nathan Marcuvitz, "Waveguide Handbook", IET, 1951.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Μικροκύματα (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Σχεδιασμός Μικροκυματικών Κυκλωμάτων (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T19	48	<b>Προχωρημένα Θέματα Διάδοσης σε Κανάλια Κινητών Επικοινωνιών</b>
--------	----	--

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Καθηγητής Μ. Χρυσομάλλης

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ανασκόπηση βασικών εννοιών ασύρματων ζεύξεων - το κινητό κανάλι. Μοντέλα διάδοσης. Μηχανισμοί διαλείψεων μικρής κλίμακας, κρουστική απόκριση καναλιού, προφίλ καθυστέρησης ισχύος και γωνίας άφιξης ισχύος. Χαρακτηρισμός καναλιού ευρείας ζώνης. Συναρτήσεις Bello. Μοντελοποίηση καναλιού – Μικροκυψελίδες, πικοκυψελίδες και μεγακυψελίδες. Διαφορική λήψη χώρου, χρόνου, συχνότητας και πόλωσης. Ισοστάθμιση καναλιού - Γραμμικοί και μη γραμμικοί ισοσταθμιστές – Προσαρμοζόμενοι ισοσταθμιστές. Προσαρμοζόμενες κεραίες και συστήματα MIMO. Διάνυσμα οδήγησης και μοντέλα καναλιού για προσαρμοζόμενες και έξυπνες κεραίες σε περιβάλλοντα διαλείψεων. Μέθοδοι και αλγόριθμοι εκτίμησης γωνίας άφιξης σημάτων.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ανασκόπηση βασικών εννοιών ασύρματων ζεύξεων – Το κινητό κανάλι
2	Μοντέλα διάδοσης
3	Μηχανισμοί διαλείψεων μικρής κλίμακας, κρουστική απόκριση καναλιού, προφίλ καθυστέρησης ισχύος και γωνίας άφιξης ισχύος
4	Χαρακτηρισμός καναλιού ευρείας ζώνης
5	Συναρτήσεις Bello
6	Μοντελοποίηση καναλιού --- Μικροκυψελίδες, πικοκυψελίδες και μεγακυψελίδες
7	Διαφορική λήψη χώρου, χρόνου, συχνότητας και πόλωσης - Ισοστάθμιση καναλιού
8	Γραμμικοί και μη γραμμικοί ισοσταθμιστές – Προσαρμοζόμενοι ισοσταθμιστές
9	Προσαρμοζόμενες κεραίες και συστήματα MIMO (1/2)
10	Προσαρμοζόμενες κεραίες και συστήματα MIMO (2/2)
11	Διάνυσμα οδήγησης και μοντέλα καναλιού για προσαρμοζόμενες και έξυπνες κεραίες σε περιβάλλοντα διαλείψεων
12	Μέθοδοι και αλγόριθμοι εκτίμησης γωνίας άφιξης σημάτων (1/2).
13	Μέθοδοι και αλγόριθμοι εκτίμησης γωνίας άφιξης σημάτων (2/2).

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. A. Paulraj, R. Nabar and D. Gore, *Introduction to Space-Time Wireless Communications*, Cambridge University Press, 2003.
2. A. Goldsmith, *Wireless Communications*, Cambridge University Press, 2004.
3. J. D. Parsons, *The Mobile Radio Propagation Channel*, Wiley, 2000.
4. D. Tse, P. Viswanath, *Fundamentals of Wireless Communication*, Cambridge University Press, 2004.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Κινητές Επικοινωνίες (9ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Κεραίες II (8<sup>ου</sup> εξαμήνου-Υποχρεωτικό)



## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-T20 49 **Τεχνολογία Διαστημικών Συστημάτων**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Επ. Καθηγητής Θ. Σαρρής

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Συνθήκες Διαστημικού Περιβάλλοντος. Ζώνες Ακτινοβολίας Van Allen. Λογισμικό Προσομοιώσεων Διαστημικών Συνθηκών. Είδη Δορυφόρων (νανο-δορυφόροι, μικρο-δορυφόροι, δορυφόροι μεσαίου και μεγάλου μεγέθους, ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός, δορυφόροι εφαρμογών, διαπλανητικά διαστημόπλοια). Συστήματα Συλλογής και Επεξεργασίας Δεδομένων Δορυφόρων (DPU, OBC, OBDH). Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας Δορυφόρων. Προωθητικά Συστήματα Δορυφόρων. Συστήματα Θερμικού Ελέγχου Δορυφόρων. Συστήματα Προσανατολισμού και Κατεύθυνσης Δορυφόρου. Συστήματα Ελέγχου Συνθηκών Διαστημοπλοίου. Διαστημική Τεχνολογία Εφαρμογών (Κάμερες/Imagers, Laser Altimeters, SARs, κλπ). Όργανα Μέτρησης Διαστημικού Περιβάλλοντος (Μετρητές Πλάσματος, Μαγνητόμετρα, Μετρήσεις Ηλεκτρικών Πεδίων, κλπ.)

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στη Διαστημική Τεχνολογία - Περίληψη Μαθήματος
2	Συνθήκες Διαστημικού Περιβάλλοντος
3	Ζώνες Ακτινοβολίας Van Allen
4	Λογισμικό Προσομοιώσεων Διαστημικών Συνθηκών
5	Είδη Δορυφόρων
6	Συστήματα Συλλογής και Επεξεργασίας Δεδομένων Δορυφόρων
7	Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας Δορυφόρων
8	Προωθητικά Συστήματα Δορυφόρων
9	Συστήματα Θερμικού Ελέγχου Δορυφόρων
10	Συστήματα Προσανατολισμού και Κατεύθυνσης Δορυφόρου
11	Συστήματα Ελέγχου Συνθηκών διαστημοπλοίου
12	Διαστημική Τεχνολογία Εφαρμογών
13	Όργανα Μέτρησης Διαστημικού Περιβάλλοντος

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Tribble Alan C., The space environment implications for spacecraft design, Princeton, NJ Princeton University Press, ISBN: 0691034540
2. Fortescue Peter W. and Stark John P. W., Spacecraft systems engineering, Chichester Wiley, ISBN: 0471952206

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Δορυφορικές Επικοινωνίες (9ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)
2. Φυσική Πλάσματος (7ου εξαμήνου- Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Τ21

50

**Εγκέφαλος και Νους**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής π. Γ. Αναγνωστόπουλος

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στην δομή και τις λειτουργίες του Εγκεφάλου, Ηλεκτρομαγνητισμός και εγκεφαλικά κύτταρα. Χρονοσειρές και Τεχνικές ανάλυσης μετρήσεων. Ηλεκτρομαγνητικές απεικονίσεις εγκεφαλικών λειτουργιών. Αισθητηριακές και κινητικές λειτουργίες. Συναισθημα. Γνωστικές λειτουργίες και αντίληψη. Μνήμη, νόηση, λόγος και διαπροσωπική επικοινωνία. Αλλοιώσεις του εγκεφάλου σε φυσικό και τεχνικό ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον. Ηλεκτρομαγνητικές θεραπευτικές επιδράσεις στον εγκέφαλο. TMS (Transcranial Magnetic Stimulation). Φιλοσοφία του Νου.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1-2	Εισαγωγή στην δομή και τις λειτουργίες του Εγκεφάλου
3	Ηλεκτρομαγνητισμός και εγκεφαλικά κύτταρα
4	Χρονοσειρές και Τεχνικές ανάλυσης μετρήσεων,
5-6	Ηλεκτρομαγνητικές απεικονίσεις εγκεφαλικών λειτουργιών
7	Αισθητηριακές και κινητικές λειτουργίες. Συναισθημα
8	Γνωστικές λειτουργίες και αντίληψη. Μνήμη, νόηση, λόγος και διαπροσωπική επικοινωνία.
9-10	Εγκέφαλος και ηλεκτρομαγνητικό φυσικό και τεχνικό περιβάλλον
11	Ηλεκτρομαγνητικές θεραπευτικές επιδράσεις στον εγκέφαλο
12-13	Φιλοσοφία του Νου.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- Kandel E., R. Schwartz, J. Jessell, M. Thomas, Νευροεπιστήμη και Συμπεριφορά, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, <https://www.cup.gr/book/nevroepistimi-ke-simperifora/>
- Rita L. Atkinson, Richard C. Atkinson, Edward E. Smith, Daryl J. Bem, Susan Nolen - Hoeksema, Εισαγωγή στην ψυχολογία του Hilgard, Εκδόσεις Παπαζήση, 2003.

*Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:*

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Ε1

51

**Ειδικά Κεφάλαια Ενεργειακής Οικονομίας**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Γ. Μπάκος

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Σύνταξη μελέτης σκοπιμότητας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από εγκαταστάσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Υπολογισμός οικονομικών παραμέτρων και απόφαση για την βιωσιμότητα ή μη της επένδυσης (decision-making). Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τοποθεσίας και τεχνικών χαρακτηριστικών εγκατάστασης. Ανάλυση αρχικού κόστους εγκατάστασης και υπολογισμός ετήσιου κόστους λειτουργίας. Υπολογισμός ετήσιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Εφαρμογή στην περίπτωση αιολικών πάρκων, Φ/Β συστημάτων και μικρών υδροηλεκτρικών.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στην Ενεργειακή Οικονομία
2	Σύνταξη μελέτης σκοπιμότητας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από εγκαταστάσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
3	Υπολογισμός οικονομικών παραμέτρων
4	Απόφαση για την βιωσιμότητα ή μη της επένδυσης (decision-making)
5	Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τοποθεσίας εγκατάστασης του έργου
6	Προσδιορισμός τεχνικών χαρακτηριστικών του έργου
7	Ανάλυση αρχικού κόστους εγκατάστασης
8	Υπολογισμός ετήσιου κόστους λειτουργίας
9	Υπολογισμός ετήσιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
10	Εφαρμογή στην περίπτωση αιολικών πάρκων
11	Εφαρμογή στην περίπτωση φ/β πάρκων
12	Εφαρμογή στην περίπτωση μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών
13	Μελέτες περίπτωσης των ανωτέρω

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Duffie, J.A and Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes, John Wiley & Sons, 1991.
2. Ackermann, T. Wind Power in Power Systems, John Wiley & Sons, 2005.
3. Johansson et al Renewable Energy – Sources for Fuels and Electricity, Island Press, 1993.
4. Gulliver J.S. and Amtd E.A. Hydropower Engineering Handbook, 1991

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ενεργειακή Οικονομία (8ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (9ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
3. Εναλλακτικά Συστήματα Μετατροπής Ενέργειας (9ου εξαμήνου - Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E2

52

### Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρικής Κίνησης

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Α. Καρλής

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ηλεκτροκίνητα μέσα μεταφοράς: αναφορά, εφαρμογές, προοπτικές, κίνητρα στην Ελλάδα και διεθνώς. Τεχνολογίες ηλεκτρικού/υβριδικού αυτοκινήτου: ηλεκτρικά με μπαταρίες, υβριδικά με βενζινοκινητήρα, ηλεκτρικά με καύσιμο, με φόρτιση από το δίκτυο, με χρήση ηλιακής ενέργειας, με υπερπυκνωτές (supercapacitors) ή σφονδύλους (flywheels). Μπαταρίες. Ηλεκτρικές μηχανές για το ηλεκτρικό/υβριδικό αυτοκίνητο και ελεγκτές. Μοντελοποίηση/Προσομοίωση του ηλεκτρικού/υβριδικού αυτοκινήτου και της λειτουργίας αυτού. Χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων ως διανεμημένες συσκευές αποθήκευσης ενέργειας (vehicle-to-grid, V2G, supply). Επίδραση στο περιβάλλον. Φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων από ανανεώσιμη ενέργεια όπως αιολική και ηλιακή μέσω ανεμογεννητριών και φωτοβολταϊκών. Ασύρματη Φόρτιση. Παραδείγματα.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ηλεκτροκίνητα μέσα μεταφοράς: αναφορά, εφαρμογές, προοπτικές, κίνητρα στην Ελλάδα και διεθνώς.
2	Τεχνολογίες ηλεκτρικού/υβριδικού αυτοκινήτου
3	Τεχνολογίες ηλεκτρικού/υβριδικού αυτοκινήτου (συνέχεια)
4	Μπαταρίες.
5	Ηλεκτρικές μηχανές για το ηλεκτρικό/υβριδικό αυτοκίνητο
6	Ηλεκτρικές μηχανές για το ηλεκτρικό/υβριδικό αυτοκίνητο (Συνέχεια)
7	Ελεγκτές φόρτισης (Παρουσίαση - παραδείγματα)
8	Ελεγκτές φόρτισης (Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα – διαφορές)
9	Μοντελοποίηση/Προσομοίωση του ηλεκτρικού/υβριδικού αυτοκινήτου
10	«Έξυπνα δίκτυα» με δυνατότητα ένταξης των ηλεκτρικών οχημάτων στο ηλεκτρικό φορτίο.
11	Χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων ως διανεμημένες συσκευές αποθήκευσης ενέργειας (vehicle-to-grid, V2G, supply).
12	Επίδραση στο περιβάλλον. Φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων από ανανεώσιμη ενέργεια όπως αιολική και ηλιακή μέσω ανεμογεννητριών και φωτοβολταϊκών. Ασύρματη Φόρτιση
13	Παραδείγματα

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Husain, Iqbal, «*Electric and hybrid vehicles: design fundamentals*» CRC press, 2011.
2. Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, Ali Emadi, «*Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory and Design*», CRC press, 2010.
3. James Larminie, John Lowry, «*Electric Vehicle Technology Explained*», Wiley, 2003.
4. Rodrigo Garcia-Valle, João A. Peças Lopes, «*Electric Vehicle Integration into Modern Power Networks*», Springer 2013

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Συστήματα ΗΛ/κών Μηχανών για Κίνηση και Ηλεκτροπαραγωγή I (7ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
2. Συστήματα ΗΛ/κών Μηχανών για Κίνηση και Ηλεκτροπαραγωγή II (8ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Ε3

53

### Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρονικών Ισχύος

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγητής Ν. Παπανικολάου

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Μοντελοποίηση ηλεκτρονικών μετατροπών ισχύος, σχεδιασμός συστημάτων ελέγχου ηλεκτρονικών μετατροπών ισχύος (βρόχοι ελέγχου ρεύματος, στιγμιαία ισχύος), οι τεχνικές διόρθωσης του συντελεστή ισχύος (ΔΣΙ), μονοφασικοί ΔΣΙ μετατροπείς Ε.Τ./Σ.Τ. (υψίσυχνες τοπολογίες ανύψωσης / υποβιβασμού της τάσης, μεικτές τοπολογίες, τοπολογίες με υψίσυχο μετασχηματιστή), τριφασικοί ΔΣΙ μετατροπείς Ε.Τ./Σ.Τ. (υψίσυχνες τοπολογίες ανύψωσης / υποβιβασμού της τάσης, μεικτές τοπολογίες, τοπολογίες ανορθωτή τύπου Vienna), διατάξεις ενεργών φίλτρων ισχύος (παράλληλες, σειράς και υβριδικές τοπολογίες), έλεγχος ενεργών φίλτρων ισχύος (βασισμένες στον έλεγχο της στιγμιαίας ισχύος), διατάξεις υποστήριξης της τάσης του δικτύου, διασύνδεση αντιστροφών ισχύος στα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας, ηλεκτρονικοί μετατροπείς για τη διασύνδεση ηλεκτρικών δικτύων.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Μοντελοποίηση μετατροπών Σ.Τ. / Σ.Τ.
2	Έλεγχος μετατροπών Σ.Τ. / Σ.Τ.
3	Μοντελοποίηση μετατροπών Σ.Τ. / Ε.Τ.
4	Έλεγχος μετατροπών Σ.Τ. / Ε.Τ.
5	Οι τεχνικές διόρθωσης του συντελεστή ισχύος (ΔΣΙ)
6	Τοπολογίες μονοφασικών ΔΣΙ μετατροπών Ε.Τ./Σ.Τ.
7	Τοπολογίες τριφασικών ΔΣΙ μετατροπών Ε.Τ./Σ.Τ.
8	Αρχές λειτουργίας και ελέγχου ενεργών φίλτρων ισχύος
9	Τοπολογίες ενεργών φίλτρων ισχύος
10	Έλεγχος ενεργών φίλτρων ισχύος
11	Διατάξεις υποστήριξης της τάσης του δικτύου
12	Διασύνδεση αντιστροφών ισχύος στα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας
13	Ηλεκτρονικοί μετατροπείς για τη διασύνδεση ηλεκτρικών δικτύων

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. N. Mohan, T. Undeland, W. Robbins, "Power Electronics: Converters, Applications, and Design", John Wiley & Sons, Inc., USA, 2003.
2. Σ. Μανιάς, "Ηλεκτρονικά Ισχύος", Ελλάδα, Εκδόσεις Συμείων, 2012.
3. H. Akagi, E. Watanabe, M. Aredes, "Instantaneous power theory and applications to power conditioning", John Wiley & Sons, Inc., USA, 2007.
4. R. Erickson, D. Maksimovic, "Fundamentals of power electronics", Kluwer Academic Publishers, USA, 2001.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ηλεκτρονικά Ισχύος & Εφαρμογές Ι (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Ε4

54

**Ειδικά Κεφάλαια Πυρηνικής Τεχνολογίας**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Γ. Νικολάου

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Βασικές αρχές σχεδιασμού και λειτουργίας πυρηνικών αντιδραστήρων. Αναπαραγωγικοί πυρηνικοί αντιδραστήρες. Θεωρία διάχυσης νετρονίων. Συμπεριφορά αντιδραστήρων ως εξάρτηση του χρόνου λειτουργίας. Υπολογισμός πολλών ομάδων νετρονίων. Μεταφορά θερμότητας από τους πυρηνικούς αντιδραστήρες. Κύκλος πυρηνικών καυσίμων. Στρατηγικές διαχείρισης πυρηνικών αποβλήτων και επιπτώσεις στο σχεδιασμό και τη λειτουργία των αντιδραστήρων. Σύνδεση αντιδραστήρων με το δίκτυο. Συστήματα ασφαλείας στους πυρηνικούς αντιδραστήρες. Υπολογιστικοί κώδικες.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Βασικές αρχές σχεδιασμού και λειτουργίας πυρηνικών αντιδραστήρων.
2	Αναπαραγωγικοί πυρηνικοί αντιδραστήρες. Θεωρία διάχυσης νετρονίων.
3	Συστήματα ασφαλείας στους πυρηνικούς αντιδραστήρες.
4	Συμπεριφορά αντιδραστήρων ως εξάρτηση του χρόνου λειτουργίας.
5	Συμπεριφορά αντιδραστήρων ως εξάρτηση του χρόνου λειτουργίας.
6	Υπολογισμός πολλών ομάδων νετρονίων.
7	Υπολογιστικοί κώδικες.
8	Εφαρμογές κωδίκων στη λειτουργία και έλεγχο των αντιδραστήρων
9	Μεταφορά θερμότητας από τους πυρηνικούς αντιδραστήρες.
10	Σύνδεση αντιδραστήρων με το δίκτυο.
11	Κύκλος πυρηνικών καυσίμων.
12	Στρατηγικές διαχείρισης πυρηνικών αποβλήτων και επιπτώσεις στο σχεδιασμό και τη λειτουργία των αντιδραστήρων
13	Ακτινοπροστασία.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Duderstadt, J.J. & Hamilton, L.J., Nuclear Reactor Analysis, John Wiley and Sons, New Jersey USA, 1975.
2. Knief, R.A., Nuclear Engineering. Theory and Technology of Commercial Nuclear Power, Taylor & Francis, Washington USA, 2008.
3. Lamarsh, J.R. & Baratta A.J., Introduction to Nuclear Engineering, Prentice Hall, New Jersey USA, 2001.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Πυρηνική Τεχνολογία (7ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E5

55

### Ειδικά Κεφάλαια Σχεδιασμού Ηλεκτρικών Μηχανών

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επ. Καθηγητής Ι. Καρναβάς

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Αρχές σχεδιασμού ηλεκτρικών μηχανών και θεωρήσεις. Χαρακτηριστικά και επιλογή σιδηρομαγνητικών, μαγνητικών και άλλων υλικών. Συντελεστής χώρου. Ηλεκτρομαγνητική φόρτιση. Θερμικές θεωρήσεις, ονομαστικά χαρακτηριστικά, προδιαγραφές. Εξισώσεις εξόδου. Κύριες διαστάσεις. Μετασηματιστές: Υπολογισμοί μαγνητικών κυκλωμάτων, είδη τυλιγμάτων, σχεδιασμός και κατασκευή πυρήνα και τυλιγμάτων. Λειτουργικά χαρακτηριστικά, μόνωση, προσδιορισμός απωλειών. Ψύξη. Μηχανές ΣΡ: Πόλοι, επαγωγικό τύμπανο, τυλίγματα, μαγνητικό κύκλωμα, μαγνητικά χαρακτηριστικά, συλλέκτης, ψήκτρες. Σύγχρονες μηχανές: Χαρακτηριστικά μαγνήτισης, σχεδιασμός στάτη και τυλίγματος πεδίου διέγερσης. Επαγωγικοί κινητήρες: Ονομαστικές προδιαγραφές, προτυποποιημένα μεγέθη κελυφών, ειδικές φορτίσεις, σχεδίαση τυλιγμάτων και αυλάκων στάτη και δρομέα, σύνθεση παραμέτρων ισοδυνάμου κυκλώματος. Χαρακτηριστικά ηλεκτρικών μηχανών υψηλής πυκνότητας ισχύος, και υψηλής απόδοσης. Εφαρμογές ηλεκτρικών μηχανών χαμηλών και υψηλών ταχυτήτων. Σχεδίαση των παραπάνω με τη βοήθεια εξειδικευμένου λογισμικού.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Αρχές σχεδιασμού ηλεκτρικών μηχανών και θεωρήσεις.
2	Χαρακτηριστικά και επιλογή σιδηρομαγνητικών, μαγνητικών και άλλων υλικών.
3	Συντελεστής χώρου. Ηλεκτρομαγνητική φόρτιση.
4	Θερμικές θεωρήσεις, ονομαστικά χαρακτηριστικά, προδιαγραφές .
5	Εξισώσεις εξόδου. Κύριες διαστάσεις.
6	Ανάλυση με τη μέθοδο πεπερασμένων στοιχείων σε δύο και τρεις διαστάσεις.
7	Μετασηματιστές: Υπολογισμοί μαγνητικών κυκλωμάτων, είδη τυλιγμάτων, σχεδιασμός και κατασκευή πυρήνα και τυλιγμάτων.
8	Λειτουργικά χαρακτηριστικά Μ/Σ, μόνωση, προσδιορισμός απωλειών. Ψύξη.
9	Μηχανές ΣΡ: Πόλοι, επαγωγικό τύμπανο, τυλίγματα, μαγνητικό κύκλωμα, μαγνητικά χαρακτηριστικά, συλλέκτης, ψήκτρες, παράμετροι, απόδοση.
10	Σύγχρονες μηχανές: Χαρακτηριστικά μαγνήτισης, σχεδιασμός στάτη, τυλίγματος πεδίου διέγερσης και απόσβεσης. Προσδιορισμός ΜΕΔ.
11	Επαγωγικοί κινητήρες: Ονομαστικές προδιαγραφές, προτυποποίηση κελυφών.
12	Ειδικές φορτίσεις, σχεδίαση τυλιγμάτων και αυλάκων στάτη και δρομέα, σύνθεση παραμέτρων ισοδυνάμου κυκλώματος.
13	Άλλες κατηγορίες ηλεκτρικών μηχανών, χαρακτηριστικά, υπολογισμοί, σχεδιασμός.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Juha Pyrhonen, Tapani Jokinen, Valeria Hrabovcova, "Design of Rotating Electrical Machines", 2<sup>nd</sup> Ed., Wiley, 2013.
2. A. K. Sawhney, A. Chakrabarti, "A Course in Electrical Machine Design", 6<sup>th</sup> Ed., Dhanpat Rai & Sons, 2013.
3. K. G. Upadhyay, "Design of Electrical Machines", New Age International, 2008.
4. A. Shanmugasundaram, G. Gangadharan, R. Palani, "Electrical Machine Design Data Book", New Age International Pvt. Ltd., Reprint 2007.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Βασικές Αρχές Ηλεκτρικών Μηχανών (5ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E6

56

**Ενεργειακή Στρατηγική και Πολιτική**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Γ. Μπάκος

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εθνικό θεσμικό πλαίσιο παραγωγής, μεταφοράς και διάθεσης ενέργειας. Πολιτική κινήτρων και ποινών για την υλοποίηση ενεργειακής πολιτικής. Ενεργειακός σχεδιασμός σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο και όργανα χάραξης ενεργειακής πολιτικής. Ενεργειακή ανεξαρτησία, κόστος παραγωγής ενέργειας και διεθνείς περιβαλλοντικές συμβάσεις. Ενσωμάτωση ΑΠΕ σε εθνικό επίπεδο. Προσδιορισμός ενεργειακού μίγματος. Στρατηγικά αποθέματα. Απελευθερωμένες και μερικά ελεγχόμενες αγορές ενέργειας. Διαμόρφωση τιμών σε διεθνές και εθνικό επίπεδο. Διεθνείς συμβάσεις προμήθειας ενέργειας.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εθνικό θεσμικό πλαίσιο παραγωγής, μεταφοράς και διάθεσης ενέργειας
2	Πολιτική κινήτρων και ποινών για την υλοποίηση ενεργειακής πολιτικής
3	Ενεργειακός σχεδιασμός σε εθνικό επίπεδο
4	Ενεργειακός σχεδιασμός σε διεθνές επίπεδο
5	Εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο και όργανα χάραξης ενεργειακής πολιτικής.
6	Ενεργειακή ανεξαρτησία
7	Κόστος παραγωγής ενέργειας και διεθνείς περιβαλλοντικές συμβάσεις.
8	Ενσωμάτωση ΑΠΕ σε εθνικό επίπεδο
9	Προσδιορισμός ενεργειακού μίγματος
10	Στρατηγικά αποθέματα
11	Απελευθερωμένες και μερικά ελεγχόμενες αγορές ενέργειας
12	Διαμόρφωση τιμών σε διεθνές και εθνικό επίπεδο
13	Διεθνείς συμβάσεις προμήθειας ενέργειας.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Kleinpeter, M. Energy Planning and Policy, Jon Wiley & Sons, England, 1995.
2. M.B. Carver Simulation, Modeling and Decision in Energy Systems, Acta Press, 1979.
3. L.G. Fishbone, G. Giesen, M. Vos and L. Makral A Linear Programming Model for Energy System Analysis Brookhaven National Laboratory & Kernforschungsanlage Julich, August 1981.
4. D'hoff H. and Laughton L. Energy Policy Planning, New York-London, Plenum Press, 1981.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Ενεργειακή Οικονομία (8ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (9ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)



## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E7

57

### Μερικές Εκκενώσεις - Μηχανισμοί και Ανίχνευση

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Μ. Δανίκας

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Η σπουδαιότητα των μερικών εκκενώσεων για τα μονωτικά υλικά. Μηχανισμοί μερικών εκκενώσεων σε αέρια μονωτικά. Μηχανισμός streamer. Καμπύλη του Paschen και εφαρμογές της. Μηχανισμοί μερικών εκκενώσεων σε υγρά μονωτικά. Μερικές εκκενώσεις και το πρόβλημα των εγκεκλεισμένων φυσαλίδων σε υγρά μονωτικά. Μερικές εκκενώσεις σε στερεά μονωτικά. Εγκεκλεισμένες κοιλότητες σε στερεά μονωτικά. Εφαρμογή του μοντέλου των χωρητικότητων. Περιορισμοί του μοντέλου των χωρητικότητων. Εναλλακτικές προτάσεις στο a-b-c μοντέλο. Μερικές εκκενώσεις στα σύνθετα μονωτικά συστήματα. Τρόποι ανιχνεύσεως μερικών εκκενώσεων. Κλασικές μέθοδοι ανιχνεύσεως μερικών εκκενώσεων. Ανίχνευση και καταγραφή εξαιρετικά ταχέων συμβάντων. Προβλήματα ανιχνεύσεως. Φαινόμενα φορτίσεως κάτω από την τάση ενάρξεως. Νανοσυνθετικά υλικά και μερικές εκκενώσεις.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στις μερικές εκκενώσεις. Η σπουδαιότητα των μερικών εκκενώσεων για τα μονωτικά υλικά.
2	Μηχανισμοί σε αέρια μονωτικά. Μηχανισμός streamer. Μηχανισμός leader.
3	Καμπύλη του Paschen και εφαρμογές της.
4	Μηχανισμοί μερικών εκκενώσεων σε υγρά μονωτικά. Μερικές εκκενώσεις και το πρόβλημα των εγκεκλεισμένων φυσαλίδων σε υγρά μονωτικά.
5	Μερικές εκκενώσεις σε στερεά μονωτικά. Εγκεκλεισμένες κοιλότητες σε στερεά μονωτικά. Προβλήματα σε υπόγεια καλώδια και λοιπές εφαρμογές.
6	Εφαρμογή του μοντέλου των χωρητικότητων. Περιορισμοί του μοντέλου των χωρητικότητων. Εναλλακτικές προτάσεις στο a-b-c μοντέλο.
7	Μερικές εκκενώσεις στα σύνθετα μονωτικά συστήματα. Συσχετίσεις μεγεθών των μερικών εκκενώσεων με την φθορά των μονώσεων.
8	Τρόποι ανίχνευσης - Κλασικές μέθοδοι ανίχνευσης μερικών εκκενώσεων.
9	Ανίχνευση και καταγραφή εξαιρετικά ταχέων συμβάντων.
10	Ανίχνευση και καταγραφή πλήθους μερικών εκκενώσεων.
11	Προβλήματα ανιχνεύσεως μερικών εκκενώσεων. Όρια ευαισθησίας ανιχνευτών μερικών εκκενώσεων.
12	Φαινόμενα φορτίσεως κάτω από την τάση ενάρξεως. Πιθανές συνέπειες φαινομένων φορτίσεως για την διάρκεια ζωής των μονώσεων.
13	Νανοσυνθετικά υλικά και μερικές εκκενώσεις.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. A. Bradwell, «Electrical insulation», Editions Peter Peregrinus Ltd. London, UK, 1983.
2. A. C. M. Wilson, «Insulating liquids: Their uses, manufacture and properties», Peter Peregrinus Ltd., London, UK, 1980
3. E. Kuffel, W. S. Zaengl and J. Kuffel, «High voltage engineering: Fundamentals», Editions Newness, Oxford, UK, 2000.
4. J. K. Nelson, «Dielectric polymer nanocomposites», Ed. Springer, Heidelberg, Germany, 2010.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Υψηλές Τάσεις I (8ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
2. Υψηλές Τάσεις II (9ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Ε8

58

**Μετρήσεις Αιολικού Δυναμικού**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Σ. Μουρούτσος

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στις μετρήσεις ανεμολογικών δεδομένων Στατιστικά μοντέλα κατανομής αιολικού δυναμικού. Μοντέλα προσομοίωσης Μοντέλα συσχέτισης ανεμολογικών δεδομένων Μοντέλα πρόβλεψης. Επεξεργασία μετρήσεων Μετρητικά όργανα ταχύτητας ανέμου Εφαρμογές.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στις μετρήσεις ανεμολογικών δεδομένων
2	Στατιστικά μοντέλα κατανομής αιολικού δυναμικού.
3	Στατιστικά μοντέλα κατανομής αιολικού δυναμικού.
4	Μοντέλα προσομοίωσης
5	Μοντέλα συσχέτισης ανεμολογικών δεδομένων.
6	Μοντέλα συσχέτισης ανεμολογικών δεδομένων.
7	Μοντέλα πρόβλεψης.
8	Επεξεργασία μετρήσεων.
9	Μετρητικά όργανα ταχύτητας ανέμου.
10	Εγκατάσταση δικτύου σταθμών για μετρήσεις ανεμολογικών δεδομένων.
11	Συλλογή-επεξεργασία μετρήσεων από το δίκτυο.
12	Υπολογισμός αιολικού δυναμικού.
13	Άλλες Εφαρμογές.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Alex **Kalmikov** and Katherine **Dykes**, "Wind Power Fundamentals", MIT Wind Energy Group & Renewable Energy, online@ <http://web.mit.edu/windenergy/windweek/Presentations/>, last accessed 2014.03.03.
2. Ken **Starcher**, «Fundamentals, Introduction to Wind Energy», Alternative Energy Institute, West Texas A&M University, online@ <http://apps1.eere.energy.gov/tribalenergy/>, last accessed 2014.03.03.
3. Erich **Hau**, «Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics», Springer (hardcover and/or eBook), 2010
4. "Ετήσια Έκθεση Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας(ΚΑΠΕ)," Online@ <http://www.cres.gr/kape/publications/download.htm>, last accessed 2012.10.09.
5. T. **Burton**, D. **Sharpe**, N. **Jenkins**, and E. **Bossanyi**, "Wind Energy Handbook", John Wiley & Sons, Ltd, 2001.

*Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:*

1. Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική (4ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
2. Αυτοματισμοί Ενεργειακών Συστημάτων Ι (7ου εξαμήνου – Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E9

59

**Μηχανοτρονική**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Σ. Μουρούτσος

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή, Τι είναι Μηχανοτρονική, Αισθητήρια και Μετατροπείς, Ένθετα συστήματα μικροεπεξεργαστών, Έλεγχος κίνησης, Ηλεκτροϋδραυλικές, Ηλεκτροπνευματικές, Ηλεκτρομηχανολογικές συσκευές---συστήματα και Σχεδιασμός τους, Μηχανολογικά συστήματα και Σχεδιασμός, Μηχανισμοί, Κατασκευές, Επικοινωνία ανθρώπου--μηχανής. Εφαρμογές.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στη Μηχανοτρονική.
2	Αισθητήρια και Μετατροπείς.
3	Ένθετα συστήματα μικροεπεξεργαστών
4	Εισαγωγή στον έλεγχο κίνησης.
5	Ηλεκτροϋδραυλικές συσκευές.
6	Ηλεκτροπνευματικές συσκευές.
7	Ηλεκτρομηχανολογικές συσκευές.
8	Συστήματα και σχεδιασμός συστημάτων.
9	Συστήματα και σχεδιασμός συστημάτων.
10	Μηχανισμοί.
11	Κατασκευές.
12	Επικοινωνία ανθρώπου – μηχανής.
13	Εφαρμογές.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Robert H. Bishop, "The Mechatronics Handbook", CRC Press, London, UK.
2. M. Jouaneh, "Fundamentals in Mechatronics", CENGAGE Learning, Stamford, USA, 2013.

*Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:*

1. Τεχνικό Σχέδιο (1ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
2. Αυτοματισμοί Ενεργειακών Συστημάτων Ι (7ου εξαμήνου – Υποχρεωτικό)

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E10	60	<b>Μοντελοποίηση, Προσομοίωση και Έλεγχος Ηλεκτρικών Μηχανών</b>
<b>ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:</b>		Επ. Καθηγητής Ι. Καρναβάς
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:</b>		
<p>Ανάλυση γραμμικής και μη γραμμικής μαγνητικής διέγερσης ηλεκτρομηχανικών συστημάτων. Φαινόμενα κορεσμού πυρήνα Μ/Σ. Συναρτήσεις τυλιγμάτων. Υπολογισμοί επαγωγικών αντιστάσεων. Πλαίσια αναφοράς δύο αξόνων και μετασχηματισμοί. Γενικευμένα μοντέλα μόνιμης κατάστασης, δυναμικής συμπεριφοράς, μειωμένης τάξης και μικρών διαταραχών. Μοντελοποίηση και προσομοίωση ηλεκτρικών μηχανών ΣΡ, τριφασικών και πολυφασικών σύγχρονων και επαγωγικών μηχανών, σταθερής, απλής και διπλής διέγερσης, κινητήρων μεταβλητής μαγνητικής αντίστασης, μηχανών μόνιμων μαγνητών, μηχανών χωρίς ψήκτρες, γραμμικών μηχανών, βηματικών κινητήρων και σερβοκινητήρων. Μοντελοποίηση και προσομοίωση συμβατικών και εξελιγμένων λογικών ελέγχου σε περιβάλλοντα προσομοίωσης εξειδικευμένου λογισμικού, μC, DSP και FPGA. Εφαρμογές προσομοίωσης και ενσωμάτωσης αλγορίθμων ελέγχου σε συστήματα πολλών μηχανών.</p>		
<b>ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:</b>		
<b>Εβδομάδα</b>	<b>Αντικείμενο μαθήματος</b>	
1	Ανάλυση γραμμικής και μη γραμμικής μαγνητικής διέγερσης Η/Μ συστημάτων.	
2	Μοντελοποίηση φαινόμενων κορεσμού πυρήνα μετασχηματιστών.	
3	Συναρτήσεις τυλιγμάτων. Επαγωγικές αντιστάσεις - Υπολογισμοί.	
4	Πλαίσια αναφοράς δύο αξόνων, μετασχηματισμοί, θεωρία πινάκων.	
5	Ανάπτυξη μοντέλων μόνιμης κατάστασης και δυναμικής συμπεριφοράς.	
6	Μοντελοποίηση και προσομοίωση ηλεκτρικών μηχανών ΣΡ.	
7	Μοντελοποίηση και προσομοίωση τριφασικών και πολυφασικών σύγχρονων και επαγωγικών μηχανών.	
8	Επίδραση των διαφορετικών ειδών μαγνητικής διέγερσης στην μοντελοποίηση.	
9	Ηλεκτρικές μηχανές μεταβλητής μαγνητικής αντίστασης, μόνιμων μαγνητών και χωρίς ψήκτρες.	
10	Γραμμικές ηλεκτρικές μηχανές.	
11	Βηματικοί κινητήρες και σερβοκινητήρες.	
12	Συμβατικές και εξελιγμένες λογικές ελέγχου σε περιβάλλοντα προσομοίωσης εξειδικευμένου λογισμικού μC, DSP και FPGA.	
13	Εφαρμογές προσομοίωσης και ενσωμάτωσης αλγορίθμων ελέγχου σε συστήματα πολλών μηχανών.	
<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Shaahin Filizadeh, "Electric Machines and Drives: Principles, Control, Modeling, and Simulation", CRC Press (Taylor &amp; Francis Group), 2013.</li> <li>2. Paul C. Krause, "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems", Wiley-IEEE Press, 2013.</li> <li>3. Ramu Krishnan, "Ηλεκτρικά Κινητήρια Συστήματα: Μοντελοποίηση, Ανάλυση και έλεγχος", Κλειδάριθμος ΕΠΕ, 2009.</li> <li>4. John Chiasson, "Modeling and High Performance Control of Electric Machines", Wiley-IEEE Press, 2005.</li> </ol>		
<b>Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ηλεκτρικές Μηχανές Ι (7ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)</li> <li>2.. Ηλεκτρικές Μηχανές ΙΙ (8ου εξαμήνου- Υποχρεωτικό)</li> </ol>		

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Ε11 61 **Μονωτικά Υλικά**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Καθηγητής Μ. Δανίκας

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Διάσπαση αερίων μονωτικών υλικών. Ηλεκτρονικές στιβάδες. Διάφορες ηλεκτροδιακές διατάξεις και η σπουδαιότητα αυτών. Διάσπαση υγρών μονωτικών υλικών. Οπτικές τεχνικές καταγραφής διασπάσεως υγρών μονωτικών. Φαινόμενο σταθεροποίησης. Διάσπαση στερεών μονωτικών. Πολυμερή σε υψηλές θερμοκρασίες. Διάσπαση συνθέτων μονωτικών συστημάτων. Φαινόμενα επιφανειακής διασπάσεως. Εφαρμογές αερίων μονωτικών. Εφαρμογές υγρών μονωτικών. Εφαρμογές στερεών μονωτικών. Προβλήματα διεπιφανειών σε παραδοσιακά μονωτικά υλικά. Νανο-συνθετικά υλικά. Προβλήματα διεπιφανειών σε νανοσυνθετικά υλικά. Μοντελοποίηση νανοσυνθετικών υλικών. Νανοσυνθετικά υλικά και εφαρμογές. Φαινόμενα δενδριτών σε παραδοσιακά μονωτικά υλικά και σε νανοσυνθετικά υλικά.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Διάσπαση αερίων μονωτικών υλικών. Ηλεκτρονικές στιβάδες.
2	Διάφορες ηλεκτροδιακές διατάξεις και σπουδαιότητα αυτών στην εργαστηριακή έρευνα και στις βιομηχανικές εφαρμογές. Διάφοροι μηχανισμοί διασπάσεως.
3	Διάσπαση υγρών μονωτικών υλικών. Οπτικές τεχνικές καταγραφής διασπάσεως υγρών μονωτικών. Φαινόμενο σταθεροποίησης.
4	Διάσπαση στερεών μονωτικών. Πολυμερή σε υψηλές θερμοκρασίες. Διασπάσεις σε αποκλίνοντα ηλεκτρικά πεδία.
5	Διάσπαση συνθέτων μονωτικών συστημάτων.
6	Εφαρμογές αερίων μονωτικών. Εφαρμογές υγρών μονωτικών.
7	Εφαρμογές στερεών μονωτικών. Επιλογή υλικών για διάφορες εφαρμογές.
8	Προβλήματα διεπιφανειών σε παραδοσιακά μονωτικά υλικά. Συνδυασμοί στερεού/υγρού, αερίου/στερεού, προβλήματα ρύπων.
9	Νανοσυνθετικά υλικά. Εισαγωγή.
10	Προβλήματα διεπιφανειών σε νανοσυνθετικά υλικά.
11	Μοντελοποίηση νανοσυνθετικών υλικών. Ανάλυση διαφόρων μοντέλων.
12	Νανοσυνθετικά υλικά και εφαρμογές. Μηχανισμοί διασπάσεως.
13	Φαινόμενα δενδριτών σε παραδοσιακά μονωτικά υλικά και σε νανοσυνθετικά υλικά.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. A. Bradwell, «Electrical insulation», Editions Peter Peregrinus Ltd. London, UK, 1983.
2. C. L. Wadhawa, «High voltage engineering», Editions New Age International (P) Ltd., Publishers, New Delhi, India, 2001.
3. J. K. Nelson, «Dielectric polymer nanocomposites», Ed. Springer, Heidelberg, Germany, 2010.
4. M. S. Naidu and V. kamaraju, «High voltage engineering», editions Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi, India, 2000.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Υψηλές Τάσεις I (8ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
2. Υψηλές Τάσεις II (9ου εξαμήνου - Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E12	62	<b>Οικονομοτεχνικά Βέλτιστος Σχεδιασμός Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας</b>
--------	----	---

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Καθηγήτρια Α. Σαφιογιάννη

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Οικονομικά στοιχεία και σχετικές συναρτήσεις. Ορισμός απωλειών ισχύος και ενέργειας ηλεκτρικών δικτύων. Οικονομικό κόστος απωλειών. Υπολογισμός και κοστολόγηση απωλειών σε γραμμές και μετασχηματιστές. Πρακτικές εφαρμογές. Τεχνικές απαιτήσεις λειτουργίας ηλεκτρικών δικτύων. Κόστος επένδυσης και λειτουργίας ηλεκτρικών δικτύων. Επιλογή τάσης λειτουργίας ηλεκτρικών δικτύων. Μέθοδοι βέλτιστου σχεδιασμού ηλεκτρικών δικτύων. Μέθοδοι οικονομοτεχνικής βελτίωσης ήδη λειτουργούντων ηλεκτρικών δικτύων.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Οικονομικές Συναρτήσεις:
2	Αναγωγή Δαπανών σε Κοινό Χρόνο
3	Απόσβεση Επένδυσης – Χρηματοροές – Προεκταμίευση
4	Ασκήσεις Εφαρμογών Οικονομικών Συναρτήσεων
5	Απώλειες Ηλεκτρικών Δικτύων – Οικονομικό Κόστος Απωλειών
6	Υπολογισμός Απωλειών Ισχύος στις Γραμμές – Εφαρμογές
7	Υπολογισμός Απωλειών Ισχύος και Ενέργειας στους Μετασχηματιστές - Εφαρμογές
8	Πρακτική Εφαρμογή: Αξιολόγηση Επιβεβλημένης ή μη Συντήρησης Μετασχηματιστών Διανομής
9	Κόστος Δικτύων - Εφαρμογές
10	Κόστος Αλλαγής Τάσης – Πρακτική Εφαρμογή
11	Ενδιάμεση Ηλεκτρική Ενίσχυση Δικτύων
12	Μέθοδοι Οικονομοτεχνικής Βελτίωσης ήδη Λειτουργούντων Ηλεκτρικών Δικτύων
13	Μέθοδοι Βέλτιστου Σχεδιασμού Ηλεκτρικών Δικτύων

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. E. Lakervi and E. J. Holmes "Electricity distribution network design", Peter Peregrinus Ltd., on behalf of IEE, U.K., 1995.
2. J.J. Grainger, W.D. Stevenson, Jr. "Power System Analysis", McCraw-Hill, Singapore, 1994.
3. Turan Gönen Modern Power System Analysis, John Wiley and Sons, New York, 1988.
4. Turan Gönen Electric Power Transmission System Engineering, John Wiley and Sons, Singapore, 1988.
5. Siemens Electrical Engineering Handbook, John Wiley and Sons, Great Britain, 1987.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας I (8ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
2. Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας II (9ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
3. Ενεργειακή Οικονομία (8ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E13

63

### Πυρηνική Οργανολογία και Εφαρμογές

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Γ. Νικολάου

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Αρχές μέτρησης ραδιενέργειας. Ανιχνευτικά συστήματα μέτρησης ραδιενέργειας. Πυρηνικά ηλεκτρονικά. Σταθερά και φορητά συστήματα. Κώδικες ελέγχου και ανάλυσης μετρήσεων ραδιενέργειας. Μονοδιάστατες και πολυδιάστατες συστοιχίες ανιχνευτικών συστημάτων ως μονάδες απεικόνισης. Εφαρμογές στην τριδιάστατη απεικόνιση κατανομών ραδιενέργειας. Εφαρμογές στις εγκαταστάσεις πυρηνικής ενέργειας. Εφαρμογές σε βιομηχανία και βιοϊατρική. Κώδικες για βέλτιστο σχεδιασμό διατάξεων μέτρησης ραδιενέργειας. Στατιστική ανάλυση των μετρήσεων. Ακτινοπροστασία.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Αρχές μέτρησης ραδιενέργειας.
2	Ηλεκτρονικά συστήματα μέτρησης ραδιενέργειας.
3	Πυρηνικά ηλεκτρονικά.
4	Πυρηνικά ηλεκτρονικά.
5	Πολύπλοκα συστήματα για τριδιάστατη απεικόνιση κατανομών ραδιενέργειας.
6	Εφαρμογές συστημάτων απεικόνισης σε βιομηχανία και βιοϊατρική.
7	Εφαρμογές συστημάτων απεικόνισης σε βιομηχανία και βιοϊατρική.
8	Εφαρμογές συστημάτων στις εγκαταστάσεις πυρηνικής ενέργειας.
9	Εφαρμογές κωδίκων στο βέλτιστο σχεδιασμό διατάξεων μέτρησης ραδιενέργειας.
10	Εφαρμογές κωδίκων στο βέλτιστο σχεδιασμό διατάξεων μέτρησης ραδιενέργειας.
11	Στατιστική ανάλυση των μετρήσεων.
12	Ακτινοπροστασία.
13	Ακτινοπροστασία.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Knief, R.A., Nuclear Engineering: Theory and Technology of Commercial Nuclear Power, Taylor & Francis, Washington USA, 2008.
2. Knoll, G.F., Radiation Detection and Measurement, Wiley, London UK, 2010
3. Shultis, J.K. & Faw, R.E., Radiation Shielding, ANS, Illinois USA, 2000.
4. Pelowitz D. B., 2005. MCNPXTM user's manual Version 2.5.0.
5. SCALE: A Comprehensive Modeling and Simulation Suite for Nuclear Safety Analysis and Design, ORNL/TM-2005/39, Version 6.1, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee (2011).

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Πυρηνικές Ακτινοβολίες: Εφαρμογές και Ακτινοπροστασία (7ου εξαμήνου-Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E14

64

**Σχεδιασμός και βελτιστοποίηση με Συστήματα CAD/CAE**

### ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Επίκουρος Καθηγητής Γ. Μάλιαρης

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Σύγχρονα συστήματα CAD/CAE, Στερεή μοντελοποίηση και Παραμετρική σχεδίαση, Μοντελοποίηση με γνωρίσματα, Μοντέλα ενός και πολλών σωμάτων, Συναρμολογημένες διατάξεις, Γεωμετρικοί συσχετισμοί, Εννοιολογική και εξελικτική μοντελοποίηση, Εισαγωγή στη μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων (FEM), Είδη στοιχείων και οριακών συνθηκών, Διακριτοποίηση γεωμετρίας, Γραμμικές και μη γραμμικές μηχανικές, Θερμικές και ηλεκτρικές ιδιότητες υλικών, Διαδικασία καθορισμού μοντέλου πεπερασμένων στοιχείων, Επίλυση και αξιολόγηση αποτελεσμάτων, Βελτιστοποίηση βασισμένη σε παραμέτρους.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Σύγχρονα συστήματα CAD/CAE. Στερεή μοντελοποίηση και Παραμετρική σχεδίαση.
2	Μοντελοποίηση με γνωρίσματα. Καθορισμός στερεών με σάρωση του χώρου. Παραδείγματα.
3	Μοντελοποίηση με γνωρίσματα. Συμμετρικά στερεά. Μοντέλα ενός και πολλών σωμάτων. Παραδείγματα.
4	Συναρμολογημένες διατάξεις. Είδη γεωμετρικών συσχετισμών. Παραδείγματα.
5	Εννοιολογική και εξελικτική μοντελοποίηση.
6	Εισαγωγή στη μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων (FEM). Είδη μοντέλων πεπερασμένων στοιχείων.
7	Είδη στοιχείων και οριακών συνθηκών, Διακριτοποίηση γεωμετρίας.
8	Γραμμικές και μη γραμμικές μηχανικές, θερμικές και ηλεκτρικές ιδιότητες υλικών, Διαδικασία καθορισμού μοντέλου πεπερασμένων στοιχείων, Επίλυση και αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Παραδείγματα.
9	Βελτιστοποίηση βασισμένη σε παραμέτρους.
10	Μηχανική ανάλυση στοιχείου μηχανοτρονικού συστήματος.
11	Θερμική – μηχανική ανάλυση αισθητήρων.
12	Θερμική ανάλυση συστήματος μεταφοράς θερμότητας.
13	Ηλεκτροθερμική ανάλυση συστήματος επαγωγικής θέρμανσης αλουμινίου.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Arora, J.S., Introduction to Optimum Design, Elsevier Academic Press, 2nd edition, 2004
2. Cook, Malkins, Plesha, Witt, Concepts and Applications of Finite Element Analysis, Wiley, 2002
3. Kuang-Hua Chang, Design Theory and Methods using CAD/CAE: The Computer Aided Engineering Design Series, Academic Press, 2014
4. Jeremy Zheng Li, CAD, 3D Modeling, Engineering Analysis, and Prototype Experimentation: Industrial and Research Applications, Springer, 2014
5. Kunwoo Lee, Principles of CAD/CAM/CAE, Prentice Hall, 1999

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Τεχνική Μηχανική (2ου εξαμήνου - Επιλογής)
2. Μετάδοση Θερμότητας (3ου εξαμήνου - Επιλογής)



## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E15

65

### Υβριδικά Συστήματα Ηλεκτροπαραγωγής

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Α. Καρλής

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στην Τεχνολογία των υβριδικών συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής (ΥΣΗ) μικρής και μεσαίας κλίμακας που αποτελούνται από συστήματα ανεμογεννητριών, μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς, φωτοβολταϊκές γεννήτριες και συμβατικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής. Μεμονωμένη ή παράλληλη λειτουργία με δίκτυο. Έλεγχος επιμέρους υποσυστημάτων και ολοκληρωμένου υβριδικού συστήματος ηλεκτροπαραγωγής με στόχο την οικονομική και ασφαλή λειτουργία του όλου συστήματος. Σχεδιασμός και οικονομοτεχνική αξιολόγηση των ΥΣΗ. Εφαρμογές των ΥΣΗ σε αυτόνομη ή παράλληλη με το δίκτυο λειτουργία με ή χωρίς αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Τεχνολογία των υβριδικών συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής (ΥΣΗ) μικρής και μεσαίας κλίμακας
2	Μοντελοποίηση επιμέρους υποσυστημάτων και ολοκληρωμένου ΥΣΗ (γεννήτριες, στρόβιλοι)
3	Μοντελοποίηση επιμέρους υποσυστημάτων και ολοκληρωμένου ΥΣΗ (Συνέχεια)
4	Υβριδικά συστήματα ηλεκτροπαραγωγής (ΥΣΗ) μικρής και μεσαίας κλίμακας που αποτελούνται από Α/Γ, μικρούς ΥΗΣ, ΦΒ και συμβατικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής (πιθανοί συνδυασμοί).
5	ΥΣΗ μικρής και μεσαίας κλίμακας (Συνέχεια).
6	ΥΣΗ μικρής και μεσαίας κλίμακας (Συνέχεια).
7	Μεμονωμένη ή παράλληλη λειτουργία των ΥΣΗ με δίκτυο.
8	Έλεγχος επιμέρους υποσυστημάτων και ολοκληρωμένου ΥΣΗ
9	Έλεγχος επιμέρους υποσυστημάτων και ολοκληρωμένου ΥΣΗ (συνέχεια)
10	Σχεδιασμός και οικονομοτεχνική αξιολόγηση των ΥΣΗ.
11	Έξυπνα δίκτυα
12	Εφαρμογές των ΥΣΗ σε αυτόνομη ή παράλληλη με το δίκτυο λειτουργία.
13	Παραδείγματα.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Αθανάσιος Καρλής, «Πανεπιστημιακές Παραδόσεις του μεταπτυχιακού μαθήματος *Modeling and Control of Isolated and Hybrid Power Systems*», στο Helsinki University of Technology, Μάιος 2008
2. Bizon, Nicu, Hossein Shayeghi, and Naser Mahdavi Tabatabaei, «*Analysis, Control and Optimal Operations in Hybrid Power Systems*», Springer 2013
3. Bansal, R. C., and T. S. Bhatti, «*Small signal analysis of isolated hybrid power systems: reactive power and frequency control analysis*», Narosa Publishing House, 2008.
4. Ashish Agrawal, Richard Wies, Ronald Johnson, «*Hybrid Electric Power Systems Modeling, Optimization and Control*», VDM Verlag, 2007

Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Μοντελοποίηση/ Έλεγχος Μεμονωμένων και Υβριδικών Συστημάτων Ηλεκτροπαραγωγής (9ου εξαμήνου - Επιλογής)
2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (9ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Ε16

66

**Εξυπνο εργοστάσιο του μέλλοντος**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Αν. Καθηγητής Σ. Μουρούτσος

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή σε έννοιες εργαλείων που ενεργοποιούν την 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση όπως Cloud Computing, Internet of Thing, CybePhysical Systems και άλλα. Συζητούνται αυτοματισμοί, ευφυή συστήματα και συστήματα συνεργασίας με ιδιαίτερη έμφαση στους κλάδους των smart manufacturing, smart products, smart services και smart cities, καθώς και τα πλεονεκτήματα και οι προκλήσεις που επιφέρουν.

Συζητούνται αλλαγές / προβλέψεις που θα επιφέρουν οι κοινωνίες του μέλλοντος όπως:

- Η ολοκληρωτική χρήση των Bitcoin
- Υιοθέτηση μοντέλων ηλεκτρονικού επιχειρείν, δημιουργώντας μοντέλο Πελάτη-Βιομη-χανίας
- Απαρχαίωση των κινητών τηλεφώνων και αντικατάσταση τους από Augmented Virtual Reality
- Χρήση κυκλικής οικονομίας
- Υιοθέτηση διαδικτυωμένης και αποκεντρωμένης παραγωγής

Το επίκεντρο του μαθήματος είναι η κατανόηση των αλλαγών, η χρήση των τεχνολογιών και η προετοιμασία των δεξιοτήτων – ικανοτήτων των μηχανικών του μέλλοντος για την πλήρη αξιοποίηση της δύναμης του Industry 4.0.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Παρουσίαση Βιομηχανικών Επανάστσεων
2	Παρουσίαση Επαγγελματών του Μέλλοντος και οι δεξιότητες που απαιτούνται
3	Οι τεχνολογικοί άξονες και οι προκλήσεις του Industry 4.0
4	Οι έξυπνες βιομηχανίες σε σύγκριση με τα σημερινές βιομηχανίες
5	Κατανόηση του Internet of Things (IoT) και του Industrial Internet of Things (IIoT)
6	Η υιοθέτηση των Big Data, με αποτέλεσμα οι αποφάσεις & αυτοματισμοί να πραγματοποιούνται με βάση τα δεδομένα
7	Κυβερνοφυσικά Συστήματα του Industry 4.0
8	Ο ρόλος και η σημασία των δεδομένων και του cloud computing
9	Χρήση του Cloud για υποστήριξη συνεργασίας ανθρώπων και μηχανής
10	Η χρήση των Collaborative Robots
11	Εφαρμογές ευφύων αυτοματισμών, προϊόντων και υπηρεσιών
12	Προετοιμασία βιομηχανιών για την υιοθέτηση του Industry 4.0
13	Προετοιμασία εργατικού δυναμικού για την υιοθέτηση του Industry 4.0

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Alasdair Gilchrist, Industry 4.0: The Industrial Internet of Things, Apress, June 2016, online@ <https://www.safaribooksonline.com/library/view/industry-40-the/9781484220474/>, last accessed 11 Mar 2018
2. Ustundag, Alp, Cevikcan, Emre, Industry 4.0: Managing The Digital Transformation, Springer Press, 2018, online@ <http://www.springer.com/us/book/9783319578699>, last accessed 11 Mar 2018
3. Calisir, Fethi, Camgoz Akdag, Hatice (Eds.), Industrial Engineering in the Industry 4.0 Era, Selected papers from the Global Joint Conference on Industrial Engineering and Its Application Areas, GJCIE 2017, July 20–21, Vienna, Austria, online@ <http://www.springer.com/us/book/9783319712246>, last accessed 11 Mar 2018
4. Klaus Schwab, The Fourth Industrial Revolution Hardcover – January 3, 2017, online@ <https://www.amazon.com/Fourth-Industrial-Revolution-Klaus-Schwab/dp/1524758868>, last accessed 11 Mar 2018

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Αυτοματισμοί Ενεργειακών Συστημάτων Ι (7ου εξαμήνου – Υποχρεωτικό)
2. Μικροεπεξεργαστές και Εφαρμογές (7ου εξαμήνου – Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E17	67	<b>Τεχνικές Μοντελοποίησης και Ανάλυσης Έξυπνων Δικτύων Ηλεκτρικής Ενέργειας</b>
--------	----	--

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:** Επ. Καθηγητής Θ. Παπαδόπουλος

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ιστορική αναδρομή στην ανάλυση των Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΣΗΕ) σε μόνιμη και σε μεταβατική κατάσταση. Μοντελοποίηση και ανάλυση έξυπνων δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιώντας μετρήσεις. Συστήματα παρακολούθησης ευρείας περιοχής. Εργαλεία για την προσομοίωση και ανάλυση της μόνιμης και μεταβατικής κατάστασης ΣΗΕ. Υπολογισμοί ροής φορτίου σε ενεργά δίκτυα. Μελέτη ευαισθησίας, δυναμικής συμπεριφοράς και ευστάθειας ΣΗΕ σε περιπτώσεις μικρών διαταραχών. Υπολογισμοί σφαλμάτων σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60909. Τεχνικές ταυτοποίησης για την ανάλυση ΣΗΕ χρησιμοποιώντας μετρήσεις. Δημιουργία μοντέλων δυναμικών φορτίων από μετρήσεις. Μοντελοποίηση και λειτουργία μικροδικτύων. Οπτικοποίηση μετρήσεων συγχρονισμένων φασιθετών.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στην ανάλυση των ΣΗΕ στη μόνιμη και στη μεταβατική κατάσταση. Έξυπνα δίκτυα: τεχνολογίες και εφαρμογές
2	Συστήματα παρακολούθησης ευρείας περιοχής. Μοντελοποίηση έξυπνων δικτύων με χρήση μετρήσεων από έξυπνους μετρητές και μετρητές φάσης
3	Τεχνικές μοντελοποίησης ΣΗΕ για τη μελέτη της μόνιμης κατάστασης και της δυναμικής συμπεριφοράς
4	Υπολογισμοί ροής φορτίου σε ενεργά δίκτυα. Μελέτη ευαισθησίας παραμέτρων.
5	Μελέτη της δυναμικής συμπεριφοράς των ΣΗΕ σε περιπτώσεις μικρών διαταραχών. Ανάλυση των ιδιοτιμών του συστήματος και προσομοίωση δυναμικών αποκρίσεων
6	Ταυτοποίηση ιδιοτιμών και εκτίμηση παραμέτρων των ΣΗΕ από μετρήσεις χρησιμοποιώντας τεχνικές ταυτοποίησης
7	Μοντελοποίηση και λειτουργία μικροδικτύων χρησιμοποιώντας μετρήσεις
8	Ανάπτυξη μοντέλων μειωμένης τάξης σε πραγματικό χρόνο με μεθόδους ταυτοποίησης
9	Δημιουργία δυναμικών μοντέλων φορτίων από μετρήσεις
10	Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης για την ανάλυση και μοντελοποίηση έξυπνων δικτύων
11	Τεχνικές οπτικοποίησης μετρήσεων συγχρονισμένων φασιθετών
12	Υπολογισμοί και προσομοιώσεις σφαλμάτων σε ενεργά δίκτυα διανομής
13	Αξιολόγηση των εξεταζόμενων τεχνικών μοντελοποίησης

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. F. Milano, "Power System Modelling and Scripting", Springer, London, UK, 2010.
2. N. Tleis, "Power Systems Modelling and Fault Analysis: Theory and Practice", Elsevier, UK, 2008.
3. G. Kusic, "Computer-Aided Power Systems Analysis", Second Edition, Elsevier, CRC-Press, Taylor & Francis Group, FL, 2009.
4. Paulo Fernando Ribeiro, et al., "Power Systems Signal Processing for Smart Grids", John Wiley and Sons Ltd, UK, 2014.
5. A. R. Messina, "Wide-Area Monitoring of Inteconnected Power Systems", Power and Energy Series 77, The Institution of Engineering and Technology, 2015.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Δομή και Λειτουργία Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας (5<sup>ου</sup> εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
2. Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας Ι (8<sup>ου</sup> εξαμήνου - Υποχρεωτικό)
3. Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας ΙΙ (9<sup>ου</sup> εξαμήνου - Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-E18	68	<b>Ειδικά Κεφάλαια Προστασίας Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας</b>
--------	----	---

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:** Επίκουρος Καθηγητής Β. Νικολαΐδης

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εμβάθυνση στα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ψηφιακών ηλεκτρονόμων προστασίας: ανάλυση του υλικού και του λογισμικού. Επεξεργασία σήματος στους ψηφιακούς ηλεκτρονόμους προστασίας. Το σύστημα προστασίας ως μέσο καταγραφής, επεξεργασίας και παρακολούθησης δεδομένων μέτρησης ηλεκτρικών δικτύων. Τεχνικές δικτύωσης και επικοινωνίας διατάξεων προστασίας για την υλοποίηση έξυπνων συστημάτων παρακολούθησης και προστασίας ηλεκτρικών δικτύων. Αυτοματοποίηση υποσταθμών και ηλεκτρικών δικτύων. Εισαγωγή στο πρότυπο IEC-61850. Εφαρμογή μεθόδων προσαρμοστικής προστασίας. Τεχνικές εντοπισμού της θέσης του βραχυκυκλώματος. Εφαρμογή συγχρονισμένων μετρήσεων φασιθετών στην προστασία συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας (ΣΗΕ). Εκτίμηση ασφάλειας ΣΗΕ. Μέτρα προστασίας έναντι αστάθειας γωνίας, τάσης και συχνότητας. Σχήματα προστασίας συστήματος ευρείας περιοχής, πραγματικού και μη πραγματικού χρόνου: διεθνή παραδείγματα. Εκμάθηση εξειδικευμένων πακέτων λογισμικού προστασίας.

### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ανάλυση του υλικού ψηφιακού ηλεκτρονόμου προστασίας.
2	Ανάλυση του λογισμικού ψηφιακού ηλεκτρονόμου προστασίας.
3	Επεξεργασία σήματος στον ψηφιακό ηλεκτρονόμο προστασίας.
4	Το σύστημα προστασίας ως μέσο καταγραφής, επεξεργασίας και παρακολούθησης δεδομένων μέτρησης ηλεκτρικών δικτύων.
5	Εφαρμογή τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας στα συστήματα προστασίας.
6	Αυτοματοποίηση υποσταθμών. Πρότυπο IEC-61850.
7	Μέθοδοι προσαρμοστικής προστασίας.
8	Τεχνικές εντοπισμού θέσης σφάλματος.
9	Εφαρμογή συγχρονισμένων μετρήσεων φασιθετών στην προστασία ΣΗΕ.
10	Μέτρα προστασίας έναντι αστάθειας γωνίας, τάσης και συχνότητας στα ΣΗΕ.
11	Σχήματα προστασίας συστήματος ευρείας περιοχής.
12	Σχήματα προστασίας συστήματος ευρείας περιοχής πραγματικού χρόνου.
13	Περιγραφή και χρήση εξειδικευμένων πακέτων λογισμικού προστασίας.

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. M. Kezunovic, J. Ren, S. Lotfifard. *Design, Modeling and Evaluation of Protective Relays for Power Systems*. Springer International Publishing, 2016.
2. A. Phadke, J. Thorp. *Computer Relaying for Power Systems*. J. Wiley and Sons Ltd, 2011.
3. W. Rebizant, J. Szafran, A. Wiszniewski. *Digital Signal Processing in Power System Protection and Control*. Springer-Verlag London Ltd, 2011.
4. H. J. Altuve Ferrer, E. O. Schweitzer III. *Modern Solutions for Protection, Control, and Monitoring of Electric Power Systems*. Schweitzer Engineering Laboratories Inc, 2010.
5. M. Saha, J. Izykowski, E. Rosolowski. *Fault Location on Power Networks*. Springer-Verlag London Ltd, 2010.
6. A. Phadke, J. Thorp. *Synchronized Phasor Measurements and Their Applications*. Springer Science+Business Media, LLC, 2008.
7. S. C. Savulescu. *Real-Time Stability Assessment in Modern Power System Control Centers*. IEEE-Press & J. Wiley and Sons, 2009.

### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας II (9ου εξαμήνου--Υποχρεωτικό)
2. Προστασία Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας (9ου εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
3. Έλεγχος και Ευστάθεια Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας (9ου εξαμήνου-Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Μ1

69

**Ασαφή Σύνολα, Αβεβαιότητα και Πληροφορία**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Τμ. Πολιτικών Μηχανικών Β. Παπαδόπουλος

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εισαγωγή στην Ασαφή Λογική. Από τα κλασσικά σύνολα στα ασαφή σύνολα. Ασαφή Συμπερασματικά Συστήματα. MATLAB (FIS). Το «και», το «ή», και η άρνηση στην Ασαφή Λογική. Συνεπαγωγές στην Ασαφή Λογική. Γενίκευση του «και» και του «ή» στην Ασαφή Λογική. Ασαφείς Αριθμοί και πράξεις μεταξύ αυτών. Ασαφείς Σχέσεις. Επιλογή Συνεπαγωγών στις Εφαρμογές. Ασαφής Θεωρία Αποφάσεων. Εφαρμογές στον τομέα των Μηχανικών. Αβεβαιότητα και πληροφορία. Υποσυνολότητα και αβεβαιότητα.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εισαγωγή στην Ασαφή Λογική
2	Από τα κλασσικά σύνολα στα ασαφή σύνολα
3	Ασαφή Συμπερασματικά Συστήματα
4	MATLAB (FIS)
5	Συνεπαγωγές στην Ασαφή Λογική
6	Γενίκευση του «και» και του «ή» στην Ασαφή Λογική
7	Ασαφείς Αριθμοί και πράξεις μεταξύ αυτών
8	Ασαφείς Σχέσεις
9	Επιλογή Συνεπαγωγών στις Εφαρμογές
10	Ασαφής Θεωρία Αποφάσεων
11	Εφαρμογές στον τομέα των Μηχανικών
12	Αβεβαιότητα και πληροφορία
13	Υποσυνολότητα και αβεβαιότητα.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Klir G. and Yuan Bo, Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications, Prentice Hall, NJ, 1995
2. Χ. Τζιμόπουλος, Β. Παπαδόπουλος, Ασαφής Λογική με Εφαρμογές σε Θέματα Μηχανικών, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 2013

*Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:*

1. Λογισμός μιας μεταβλητής – Γραμμική Άλγεβρα (1<sup>ου</sup> εξαμήνου – Υποχρεωτικό)
2. Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (4<sup>ου</sup> εξαμήνου – Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-M2 70

### Ειδικά Θέματα Επιστημονικών Υπολογισμών Υψηλής Απόδοσης

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Γ. Γραββάνης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ειδικά θέματα τεχνολογίας αραιών πινάκων, μεθόδου πεπερασμένων διαφορών, μεθόδου πεπερασμένων στοιχείων, προσυντονισμένων επαναληπτικών σχημάτων, πολυπλεγματικών και πολυ-επίπεδων μεθόδων, μεθόδου διαχωρισμού του χωρίου, ανάλυσης σύγκλισης επαναληπτικών σχημάτων, αλγορίθμων αναδιάταξης πινάκων, παράλληλων υπολογισμών και περιβάλλοντα, εφαρμογές, εκπόνηση εργασίας (σε OPENMP, MPI, CUDA).

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ειδικά θέματα τεχνολογίας αραιών πινάκων
2	Ειδικά θέματα τεχνολογίας αραιών πινάκων
3	Ειδικά θέματα μεθόδου πεπερασμένων διαφορών
4	Ειδικά θέματα μεθόδου πεπερασμένων στοιχείων
5	Ειδικά θέματα μεθόδου πεπερασμένων στοιχείων
6	Ειδικά θέματα προσυντονισμένων επαναληπτικών σχημάτων
7	Ειδικά θέματα πολυπλεγματικών και πολυεπίπεδων μεθόδων
8	Ειδικά θέματα πολυπλεγματικών και πολυεπίπεδων μεθόδων
9	Ειδικά θέματα μεθόδου διαχωρισμού του χωρίου
10	Ειδικά θέματα ανάλυσης σύγκλισης επαναληπτικών σχημάτων
11	Ειδικά θέματα αλγορίθμων αναδιάταξης πινάκων
12	Ειδικά θέματα παράλληλων υπολογισμών και περιβάλλοντα
13	Ειδικά θέματα παράλληλων υπολογισμών και περιβάλλοντα

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. **SAAD Y. (1996):** Iterative methods for sparse linear systems, PWS
2. **SMITH G.D. (1978):** Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods, Clarendon Press.
3. **STRANG G. and FIX G.J. (1973):** An analysis of the finite element method, Prentice Hall
4. **ZIENKIEWICZ O.C., and MORGAN K. (1983):** Finite Elements and Approximations, J.Wiley & Sons

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Επιστημονικοί Υπολογισμοί (4ου εξαμήνου- Επιλογής)
2. Προηγμένοι Επιστημονικοί Υπολογισμοί (9<sup>ου</sup> εξαμήνου- Επιλογής)
3. Διαφορικές Εξισώσεις με Μερικές Παραγώγους (3<sup>ου</sup> εξαμήνου- Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΜ-Μ3

71

### Ειδικά Θέματα Εφαρμοσμένης Αριθμητικής Ανάλυσης

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Γ. Γραββάνης

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Ειδικά θέματα θεωρίας σφαλμάτων, παρεμβολής, θεωρίας προσεγγίσεων, αριθμητικής γραμμικής άλγεβρας, αριθμητικής ολοκλήρωσης, αριθμητικής επίλυσης μη-γραμμικών εξισώσεων, σύγχρονων μεθόδων αριθμητικής επίλυσης συνήθων διαφορικών εξισώσεων, προβλημάτων ιδιοτιμών, ολοκληρωτικών εξισώσεων, εφαρμογές, εκπόνηση εργασίας (σε Fortran, C, C++, MATLAB, κτλ.)

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Ειδικά θέματα Μετάδοση σφαλμάτων
2	Ειδικά θέματα Παρεμβολής
3	Ειδικά θέματα Θεωρίας Προσεγγίσεων
4	Ειδικά θέματα Αριθμητικής Γραμμικής Άλγεβρας
5	Ειδικά θέματα Αριθμητικής Γραμμικής Άλγεβρας
6	Ειδικά θέματα Αριθμητικής Ολοκλήρωσης
7	Ειδικά θέματα Αριθμητικής Ολοκλήρωσης
8	Ειδικά θέματα Επίλυσης μη-γραμμικών εξισώσεων
9	Ειδικά θέματα Αριθμητικής επίλυσης συνήθων διαφορικών εξισώσεων και προβλήματα οριακών τιμών
10	Ειδικά θέματα Αριθμητικής επίλυσης συνήθων διαφορικών εξισώσεων και προβλήματα οριακών τιμών
11	Ειδικά θέματα προβλημάτων ιδιοτιμών
12	Ειδικά θέματα Ολοκληρωτικών εξισώσεων
13	Ειδικά θέματα Ολοκληρωτικών εξισώσεων

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. **GOLUB G.H. and VAN LOAN C.F. (1996):** Matrix Computations, John Hopkins University Press.
2. **LAMBERT J.D. (1973):** Computational Methods in Ordinary differential equations, Wiley.
3. **MOLER C.B. (2004):** Numerical Computing with MATLAB, SIAM
4. **ORTEGA J.M. and RHEINBOLDT W.C. (1966):** Iterative solution of non-linear equations in several variables, Academic Press
5. **POWELL M.J.D. (1981):** Approximation Theory and Methods. Cambridge University Press
6. **PRESS W.H., TEUKOLSKY S., FLANNERY B. and VETTERLING W. (1986):** Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Μαθηματικό Λογισμικό (2ου εξαμήνου- Επιλογής)
2. Εφαρμοσμένη Αριθμητική Ανάλυση (3<sup>ου</sup> εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
3. Λογισμός μιας Μεταβλητής – Γραμμική Άλγεβρα (1<sup>ου</sup> εξαμήνου-Υποχρεωτικό)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-M4

72

**Ειδικά Κεφάλαια Εφαρμοσμένων Μαθηματικών**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Χρ. Σχοινάς

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Η αρχή της υπέρθεσης. Μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών. Προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών. Η κυματική εξίσωση. Η εξίσωση της θερμότητας. Η διαφορική εξίσωση του δυναμικού (διαφορική εξίσωση του Laplace). Μη ομογενή προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών. Η δισδιάστατη κυματική εξίσωση. Η τρισδιάστατη εξίσωση της θερμότητας. Συναρτήσεις Bessel. Σφαιρικές αρμονικές συναρτήσεις. Συναρτήσεις Legendre. Η τρισδιάστατη εξίσωση του Laplace. Επίλυση διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους με  $H/Y$ .

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Η αρχή της υπέρθεσης. Μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών.
2	Προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών.
3	Η κυματική εξίσωση.
4	Η εξίσωση της θερμότητας.
5	Η διαφορική εξίσωση του δυναμικού (διαφορική εξίσωση του Laplace).
6	Μη ομογενή προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών
7	Η δισδιάστατη κυματική εξίσωση.
8	Η τρισδιάστατη εξίσωση της θερμότητας.
9	Συναρτήσεις Bessel.
10	Σφαιρικές αρμονικές συναρτήσεις.
11	Συναρτήσεις Legendre.
12	Η τρισδιάστατη εξίσωση του Laplace.
13	Επίλυση διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους με $H/Y$ .

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Μ. Μυλωνάς - Χρ. Σχοινάς, *Διαφορικές Εξισώσεις, Μετασχηματισμοί και Μιγαδικές Συναρτήσεις*, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2015.
2. Ι. Χ. Σχοινά, *Ειδικά Κεφάλαια Ανωτέρων Μαθηματικών*, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 2004.
3. L. C. Andrews, *Elementary Partial Differential Equations with Boundary Value Problems*, Academic Press Inc..
4. H. Sagan, *Boundary Eigenvalue Problems in Mathematical Physics*, Dover Publications, Inc..
5. I. N. Sneddon, *Elements of Partial Differential Equations*, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd..
6. K. Hoffman, R. Kunze, *Linear Algebra*, Prentice-Hall Inc., New Jersey 1971.
7. R. Bellman, *Introduction to Matrix Analysis*, McGraw-Hill Book Company, New York 1970.

*Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:*

1. Λογισμός Πολλών Μεταβλητών (2ου εξαμήνου – Υποχρεωτικό)
2. Διαφορικές Εξισώσεις και Μετασχηματισμοί (2ου εξαμήνου – Υποχρεωτικό)



## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-M5

73

### Ειδικά Κεφάλαια Εξισώσεων Διαφορών

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Τμ. Μηχ. Περιβάλλοντος Γ. Παπασχοινόπουλος

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εξισώσεις διαφορών σταθερών συντελεστών. Ομογενείς και μη ομογενείς γραμμικές εξισώσεις διαφορών. Προβλήματα χαρακτηριστικών τιμών. Εξισώσεις διαφορών μεταβλητών συντελεστών. Ύπαρξη λύσης, γενική λύση. Εξίσωση πρώτης τάξης. Μέθοδοι λύσης εξισώσεων ανώτερης τάξης. Μη γραμμικές εξισώσεις διαφορών. Εξισώσεις διαφορών ρητής μορφής. Εξισώσεις διαφορών ρητής μορφής. Εξισώσεις διαφορών μορφής  $\max$ . Εξισώσεις διαφορών εκθετικής μορφής Συστήματα εξισώσεων διαφορών. Ασυμπτωτική συμπεριφορά λύσεων. Περατότητα. Ταλάντωση. Περιοδικότητα. Σημείο ισορροπίας. Σύγκλιση. Γραμμικοποίηση. Τοπική Ευστάθεια. Ολική ευστάθεια. Εφαρμογές εξισώσεων διαφορών στη δυναμική πληθυσμών, στη μοριακή βιολογία, στα βιομαθηματικά, στη βιοτεχνολογία, στην οικονομία.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εξισώσεις διαφορών σταθερών συντελεστών.
2	Ομογενείς και μη ομογενείς γραμμικές εξισώσεις διαφορών.
3	Προβλήματα χαρακτηριστικών τιμών.
4	Εξισώσεις διαφορών μεταβλητών συντελεστών.
5	Ύπαρξη λύσης, γενική λύση. Εξίσωση πρώτης τάξης.
6	Μέθοδοι λύσης εξισώσεων ανώτερης τάξης.
7	Εξισώσεις διαφορών ρητής μορφής.
8	Εξισώσεις διαφορών μορφής $\max$ .
9	Εξισώσεις διαφορών εκθετικής μορφής.
10	Συστήματα εξισώσεων διαφορών.
11	Ασυμπτωτική συμπεριφορά λύσεων. Περατότητα. Ταλάντωση. Περιοδικότητα.
12	Σημείο ισορροπίας. Γραμμικοποίηση. Τοπική Ευστάθεια. Ολική ευστάθεια.
13	Εφαρμογές εξισώσεων διαφορών στη δυναμική πληθυσμών, στη μοριακή βιολογία, στα βιομαθηματικά, στη βιοτεχνολογία, στην οικονομία.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. E. Camouzis and G. Ladas, Dynamics of Third-Order Rational Difference Equations with Open Problems and Conjectures, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, London, 2008.
2. E. A. Grove, and G. Ladas, Periodicities in Nonlinear Difference Equations Chapman & Hall/CRC, 2005.
3. V. L. Kocic and G. Ladas, Global behavior of nonlinear difference equations of higher order with applications, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993.
4. M. R. S. Kulenovic and G. Ladas, Dynamics of Second Order Rational Difference Equations Chapman & Hall/CRC, 2002.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Λογισμός μιας Μεταβλητής – Γραμμική Άλγεβρα (1<sup>ου</sup> εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
2. Διαφορικές Εξισώσεις (2<sup>ου</sup> εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
3. Εξισώσεις Διαφορών και Εφαρμογές (1<sup>ου</sup> εξαμήνου - Επιλογής)

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

MM-M6

74

### Ειδικά Κεφάλαια Γραμμικής Άλγεβρας

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής Χ. Σχοινάς

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

Εσωτερικά γινόμενα. Χώροι εσωτερικού γινομένου. Ορθογώνια προβολή. Ορθογωνοποίηση Gram-Smidt. Γραμμικά συναρτησιακά. Συζυγή συναρτησιακά. Τελεστές σε χώρους εσωτερικού γινομένου. Ορθομοναδιαίοι τελεστές. Ισομορφισμοί. Κανονικοί τελεστές. Αναγωγή συμμετρικών πινάκων σε διαγώνια μορφή.

#### ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Εβδομάδα	Αντικείμενο μαθήματος
1	Εσωτερικά γινόμενα
2	Χώροι εσωτερικού γινομένου
3	Καλή προσέγγιση
4	Ορθογώνια προβολή
5	Ορθογωνοποίηση Gram-Smidt
6	Γραμμικά συναρτησιακά
7	Συζυγή συναρτησιακά
8	Τελεστές σε χώρους εσωτερικού γινομένου
9	Ορθομοναδιαίοι τελεστές
10	Ισομορφισμοί
11	Κανονικοί τελεστές
12	Αναγωγή συμμετρικών πινάκων σε διαγώνια μορφή
13	Επαναληπτικές ασκήσεις

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. K. Hoffman, R. Kunze, Linear Algebra, Prentice-Hall Inc., New Jersey 1971.
2. R. Bellman, Introduction to Matrix Analysis, McGraw-Hill Book Company, New York 1970.
3. B. Noble, J. W. Daniel, Applied Linear Algebra, Prentice-Hall Inc, New Jersey 1977.
4. R. A. Horn, C. R. Johnson, Matrix Analysis, Cambridge University Press, New York 1991.

#### Προαπαιτούμενα Μαθήματα Προπτυχιακού Κύκλου Σπουδών:

1. Λογισμός μιας Μεταβλητής – Γραμμική Άλγεβρα (1<sup>ου</sup> εξαμήνου-Υποχρεωτικό)
2. Λογισμός πολλών Μεταβλητών (2<sup>ου</sup> εξαμήνου-Υποχρεωτικό)