

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογικών Εφαρμογών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	2605004	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	6	
Ασκήσεις Πράξης	0		
Εργαστηριακές Ασκήσεις	2		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Ειδικότητας		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Κανένα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (αγγλικά)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://electronicstaff.teipir.gr/rangoussi/index.php/el/teaching/-/--/projects.html http://electronicstaff.teipir.gr/rangoussi/index.php/el/teaching/-/--/laboratory.html		

1. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια διαθέτει προηγμένες γνώσεις στο αντικείμενο της Ψηφιακής Επεξεργασίας Σήματος, με βάση τις οποίες είναι σε θέση να:

1. Περιγράφει με διαγράμματα βαθμίδων τις βασικές και τις ειδικές διεργασίες της Ψηφιακής Επεξεργασίας Σήματος,
2. Επιλέγει την κατάλληλη μεταξύ των εναλλακτικών περιγραφών ψηφιακού συστήματος, με βάση το πρόβλημα που αντιμετωπίζει,
3. Κάνει φασματική ανάλυση σημάτων και συστημάτων χρησιμοποιώντας εργαλεία προσομοίωσης ψηφιακών συστημάτων για τον υπολογισμό της εξόδου,
4. Ερμηνεύει τα αποτελέσματα της φασματικής ανάλυσης ψηφιακών σημάτων και συστημάτων, ώστε να προχωρά σε χαρακτηρισμό και κατηγοριοποίησή τους,

5. Αναλύει προβλήματα επεξεργασίας σήματος σε ρεαλιστικά σενάρια εφαρμογών (επεξεργασία οπτικοακουστικού σήματος, βιοϊατρικών σημάτων, τηλεπικοινωνιακών σημάτων) και συνθέτει λύσεις (σχεδιάζει ψηφιακά συστήματα) με βάση τις διδαχθείσες προσεγγίσεις,
6. Συνεργάζεται σε ομάδα για την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση (ανάλυση – σύνθεση) σύνθετου προβλήματος ψηφιακής επεξεργασίας σήματος, την κριτική αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων και τη λήψη αποφάσεων προς υλοποίηση.

Λέξεις κλειδιά: Σήματα και συστήματα διακριτού χρόνου, (αυτο-) συσχέτιση, κρουστική απόκριση πεπερασμένης / άπειρης διάρκειας, ψηφιακά φίλτρα, κανονική μορφή I και II, Discrete Fourier Transform, Fast Fourier Transform, φασματική ανάλυση.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

1. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
2. Αυτόνομη Εργασία
3. Ομαδική Εργασία
4. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ I: Εισαγωγή

1. Γενική τοποθέτηση του αντικείμενου της ΨΕΣ στο επιστημονικό πεδίο του τηλεπικοινωνιακού ηλεκτρονικού. Παρουσίαση των κυριότερων σύγχρονων τεχνικών εφαρμογών της ΨΕΣ με έμφαση στις τηλεπικοινωνίες. Τοποθέτηση του μαθήματος της ΨΕΣ και σύνδεση με τα προηγούμενα και τα επόμενα μαθήματα.
2. Επανάληψη βασικών προαπαιτούμενων γνώσεων (Μετασχηματισμοί Laplace, Fourier, Z και αντίστροφοι). Ορισμός σημάτων και συστημάτων διακριτού χρόνου σε σύγκριση με τα αντίστοιχα μεγέθη και συναρτήσεις συνεχούς χρόνου. Διακριτός M/T Fourier και αντίστροφος, ιδιότητες.
3. Προσομοίωση και γραφική αναπαράσταση σημάτων και συστημάτων διακριτού χρόνου σε λογισμικό τύπου Matlab.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ II: Αναлого-ψηφιακή και ψηφιο-αναλογική μετατροπή

1. Βασικά θεωρήματα και μέθοδοι, ηλεκτρονικά κυκλώματα, επισκόπηση σύγχρονου διαθέσιμου υλικού (hardware) (A/D & D/A converters, DSP boards) και κριτήρια επιλογής του.

2. Εισαγωγή σε A/D και D/A διατάξεις με χρήση σύγχρονων καρτών υλικού (hardware) και εφαρμογή σε ακουστικά σήματα και σήματα φωνής. Πειραματική εξοικείωση με τα βασικά χαρακτηριστικά της αναλογο-ψηφιακής μετατροπής και την επίδρασή τους στην ποιότητα.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ III: Βασικές συναρτήσεις ΨΕΣ και ιδιότητες

1. Βασικά «εργαλεία» εργασίας στην ΨΕΣ και ιδιότητες αυτών (συνέλιξη, συσχέτιση / αυτο-συσχέτιση) και μέθοδοι υπολογισμού τους στα πεδία χρόνου και συχνότητας.
2. Χρήση λογισμικού για την προσομοίωση, υπολογισμό και αναπαράσταση ψηφιακών σημάτων / συστημάτων, συνέλιξης και αυτο- / ετερο-συσχετίσεων.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ IV: Διακριτός Μετασχηματισμός Fourier (DFT) και Ταχείες υλοποιήσεις του (FFT)

1. Διακριτός Μετασχηματισμός Fourier, Ταχύς Μετασχηματισμός Fourier. Αλγόριθμοι υπολογισμού του και πολυπλοκότητα. Υλοποιήσεις σε υλικό (hardware).

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ V: Γραμμική Πρόβλεψη (Linear Prediction)

1. Εισαγωγή στην κεντρική έννοια της γραμμικής πρόβλεψης (linear prediction) σε συστήματα διακριτού χρόνου, με επίλυση γραμμικών συστημάτων ειδικής μορφής. Σφάλμα πρόβλεψης και βελτιστοποίηση. Μοντελοποίηση συστημάτων.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ VI: Σύγχρονη Φασματική Ανάλυση

1. Σύγχρονη φασματική ανάλυση, παραμετρικές και μη παραμετρικές μέθοδοι. Φασματική ανάλυση στάσιμων / ημιστάσιμων σημάτων: μέθοδοι οικογένειας Fourier, παραδείγματα. Φασματική ανάλυση μη στάσιμων σημάτων: χρονο-συχνοτικές και χρονο-κλιμακωτές αναπαραστάσεις, παραδείγματα.
2. Πειραματική εφαρμογή μεθόδων φασματικής ανάλυσης σε πραγματικά σήματα, στάσιμα και μη. Χρήση λογισμικού προσομοίωσης για την αναπαράσταση των φασμάτων και τη σύγκριση της ποιότητας του αποτελέσματος.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ VII: Εισαγωγή στη σχεδίαση ψηφιακών φίλτρων

1. Κυριότερες μέθοδοι σχεδίασης. Εισαγωγή στα προσαρμοστικά (adaptive) ψηφιακά φίλτρα.
2. Σχεδίαση και χρήση ψηφιακών φίλτρων για συγκεκριμένες εφαρμογές, κυρίως ακουστικές / φωνητικές. Πειραματική εξοικείωση με την επίδραση των βασικών παραμέτρων σχεδίασης φίλτρων στην ποιότητα του αποτελέσματος.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ο DSP TMS320C5505 και το Integrated Development Environment Code Composer Studio v.5
2. Ηχώ και Αντήχηση
3. Παραγωγή Ημιτονικών Κυμάτων
4. Παραγωγή αλλοιωμένης φωνής
5. Σύνθεση DTMF για τηλεφωνικές συσκευές
6. Ψηφιακά Φίλτρα Comb
7. Ψηφιακά Φίλτρα FIR

8. Ψηφιακά Φίλτρα IIR
9. Προσαρμοστικά Φίλτρα
10. Εφαρμογή προσαρμοστικών φίλτρων στη μείωση ακουστικού θορύβου

3. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόσωπο με πρόσωπο (κύριος τρόπος), • Εξ αποστάσεως εκπαίδευση (επικουρικός τρόπος) 														
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση διαφανειών με πολυμεσικό υλικό κατά την διδασκαλία στην τάξη, • Εξειδικευμένο λογισμικό προσομοίωσης ψηφιακών διεργασιών στην εργαστηριακή εκπαίδευση, • Εξειδικευμένο λογισμικό προγραμματισμού και εκτέλεσης ψηφιακών διεργασιών σε hardware ειδικού σκοπού (Digital Signal Processor) στην εργαστηριακή εκπαίδευση, • Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος (βοηθητικό υλικό μελέτης, ασκήσεις, λυμένα θέματα εξετάσεων, σημειώσεις και φυλλάδια εργαστηρίου), • Επικοινωνία με τους φοιτητές ηλεκτρονικά, μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος 														
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<p>Η διδασκαλία οργανώνεται σε διαλέξεις, εργαστηριακές ασκήσεις και μελέτη.</p> <table border="1" data-bbox="683 1122 1343 1630"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη του υλικού των διαλέξεων</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή ατομικής τεχνικής αναφοράς στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Μελέτη του υλικού των διαλέξεων	52	Εργαστηριακές ασκήσεις	26	Συγγραφή ατομικής τεχνικής αναφοράς στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος	26	Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	24	Σύνολο Μαθήματος	180
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις	52														
Μελέτη του υλικού των διαλέξεων	52														
Εργαστηριακές ασκήσεις	26														
Συγγραφή ατομικής τεχνικής αναφοράς στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος	26														
Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	24														
Σύνολο Μαθήματος	180														
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p>	<p>Σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό του Ιδρύματος, ο Τελικός Βαθμός του μαθήματος προκύπτει από το σταθμισμένο μέσο όρο των βαθμών</p> <ol style="list-style-type: none"> (i) του θεωρητικού μέρους x 60% και (ii) του εργαστηριακού μέρους x 40%. <p>(Α) Για το θεωρητικό μέρος του μαθήματος: Η αξιολόγηση πραγματοποιείται με τη λήξη των διαλέξεων και περιλαμβάνει ενδιάμεση αξιολόγηση</p>														

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

(άσκηση ή εργασία (ατομική ή ομαδική) ή πρόοδπ) καθώς και τελική Γραπτή Εξέταση στη διδαχθείσα ύλη.

- Η ενδιάμεση αξιολόγηση (30%) γίνεται στο μέσον του εξαμήνου και επικεντρώνεται σε ζητήματα τεχνολογιών αιχμής και εφαρμογών τους.
- Η τελική Γραπτή Εξέταση (70%) πραγματοποιείται στα ελληνικά, χωρίς σημειώσεις αλλά με τυπολόγιο που παρέχεται μαζί με τις εκφωνήσεις των θεμάτων, και περιλαμβάνει:
 1. Μελέτη ευστάθειας, αιτιατότητας και περιοδικότητας ψηφιακών σημάτων και συστημάτων,
 2. Μελέτη των σχέσεων εισόδου-εξόδου ψηφιακού συστήματος με χρήση του μετασχηματισμού Z, και εφαρμογή μετάβασης μεταξύ περιγραφών συστήματος (εξίσωση διαφορών, συνάρτηση μεταφοράς, κρουστική απόκριση),
 3. Σχεδίαση συστήματος σε μορφή διαγράμματος βαθμίδων, βάσει προδιαγραφών,
 4. Εφαρμογές του Διακριτού Μετασχηματισμού Fourier και ερμηνεία αποτελεσμάτων,
 5. Επίλυση προβλημάτων σχετικών με θέματα ψηφιακής επεξεργασίας σημάτων, και συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας.

(B) Για το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος:

Οι εξετάσεις πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών μαθημάτων και με την ολοκλήρωση των εργαστηριακών ασκήσεων, πραγματοποιούνται στα ελληνικά, με ανοικτές σημειώσεις και περιλαμβάνουν:

- Προφορική αξιολόγηση (20%) κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών μαθημάτων στις θεματικές ενότητες του μαθήματος, με συνεκτίμηση των ατομικών εργαστηριακών τεχνικών αναφορών, και
- Δύο απαλλακτικές αξιολογήσεις, μία στο μέσον και μία στο τέλος του εξαμήνου, (2 x 40% = 80%) επί της ύλης των εργαστηριακών ασκήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο αντίστοιχο διάστημα.

4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

1. ΚΟΓΙΑΣ, Γ.Δ., Εισαγωγή στην Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Εκδόσεις Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα 2010.
2. ΣΥΡΚΟΣ, Γ.Π., Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος: Εισαγωγή, θεωρία και εφαρμογές, (5η έκδοση), Εκδόσεις Πατασωτηρίου, Αθήνα 2007.
3. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ, Γ., ΡΑΓΚΟΥΣΗ, Μ., Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος: Θεωρία, Αλγόριθμοι, Πρακτική, Εκδ. Συμεών, Αθήνα 1993.
4. ΚΑΛΟΥΠΤΣΙΔΗΣ, Ν., Σήματα, Συστήματα και Αλγόριθμοι, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 1993.

5. ΣΚΟΔΡΑΣ, Α., ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΣ, Β., Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος και Εικόνας, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, 2002.
6. HAYES, M., Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, (μετάφραση), Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσ/νίκη, 2000.
7. PROAKIS, G., MANOLAKIS, D., Introduction to Digital Signal Processing, McMillan Publishing Comp., 1983.
8. PROAKIS, G., MANOLAKIS, D., Digital Signal Processing, Prentice-Hall, 3rd. ed., 1996.
9. OPPENHEIM, A.V., SCHAFER, R.W., BUCK, J.R., Discrete-Time Signal Processing, Prentice-Hall, 1999.
10. HAYKIN, S., Adaptive Filter Theory, 4th Edition, Prentice-Hall, 2001.
11. PORAT, B., A course in Digital Signal Processing, Wiley, 1997.
12. PROAKIS, J., RADER, C.M., LING, F., NIKIAS, C.L., Advanced Digital Signal Processing, McMillan, New York, 1992.
13. KALOUPTSIDIS, N., THEODORIDIS, S., Adaptive System Identification and Signal Processing Algorithms, Prentice-Hall Intl. UK, 1993.
14. PORAT, B., Digital Processing of Random Signals, Prentice-Hall, New Jersey, 1994.
15. GOLD, B., MORGAN, N., Speech and Audio Signal Processing, Wiley, 2000.
16. QUATIERI, T. F., Discrete-time Speech Signal Processing, Prentice-Hall, 2000.
17. RABINER, L.R., SCHAFER, R.W., Introduction to Digital Speech Processing, Foundation & Trends in Signal Processing, 2007.
18. ΚΟΓΙΑΣ, Γ., Φυλλάδιο Εργαστηρίου ΨΕΣ, Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών ΤΕ ΤΕΙ Πειραιά, 2010.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. IEEE Transactions on Signal Processing
2. IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing
3. IEEE Transactions on Circuits and Systems
4. Signal Processing (Elsevier)
5. Image Communication (Elsevier)
6. EURASIP Journal on Advances in Signal Processing