

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΕΕΕ.7-3.3	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	7ο
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις	4	6	
Εργαστηριακές ασκήσεις	1		
Σύνολο	5		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Μάθημα Ειδικού Υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (στα αγγλικά)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://www.eee.uniwa.gr/el/spoudes/pps/ps">http://www.eee.uniwa.gr/el/spoudes/pps/ps</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>  <i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης</li> </ul> <p><i>και Παράρτημα Β</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul>
<p>Ο σκοπός του μαθήματος είναι η μελέτη των βασικών αρχών και μεθόδων Ψηφιακής Επεξεργασίας Σήματος μέσω της διδασκαλίας α) των βασικών εννοιών της αναπαράστασης και απεικόνισης σημάτων και συστημάτων στα πεδία του χρόνου και της συχνότητας και β) της αλληλεπίδρασης σήματος – συστήματος για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων και αποτελεσμάτων. Πρόκειται για το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες, τις μεθόδους ανάλυσης και τις διαδικασίες επεξεργασίας σημάτων διακριτού χρόνου και ψηφιακών σημάτων, στις μεθόδους φασματικής ανάλυσης και στις μεθόδους σχεδίασης ψηφιακών φίλτρων.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής / τρια διαθέτει προηγμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες στο αντικείμενο της Ψηφιακής Επεξεργασίας Σήματος, με βάση τις οποίες</p>

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 συχνотικής απόκρισης 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 / φίλτρα) 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

- Αυτόνομη Εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Ομαδική Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ I: Εισαγωγή (2 εβδομάδες)

1. Γενική τοποθέτηση του αντικειμένου της ΨΕΣ στο επιστημονικό πεδίο του ηλεκτρολόγου και ηλεκτρονικού μηχανικού. Σύγχρονες τεχνικές εφαρμογές της ΨΕΣ, έμφαση στις τηλεπικοινωνίες.
2. Επανάληψη βασικών προαπαιτούμενων γνώσεων (Μετασχηματισμοί Laplace, Fourier, Z και αντίστροφοι). Επανάληψη σημάτων και συστημάτων διακριτού χρόνου σε σύγκριση με τα αντίστοιχα μεγέθη και συναρτήσεις συνεχούς χρόνου.
3. Προσομοίωση και γραφική αναπαράσταση σημάτων και συστημάτων διακριτού χρόνου σε λογισμικό τύπου Matlab.

#### ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ II: Αναлого-ψηφιακή και ψηφιο-αναλογική μετατροπή (2 εβδομάδες)

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 αναлого-ψηφιακής μετατροπής και την επίδρασή τους στην ποιότητα.

<b>ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ III: Βασικές συναρτήσεις ΨΕΣ και ιδιότητες (2 εβδομάδες)</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Βασικά «εργαλεία» εργασίας στην ΨΕΣ και ιδιότητες αυτών (συνέλιξη, συσχέτιση / αυτο-συσχέτιση) και μέθοδοι υπολογισμού τους στα πεδία χρόνου και συχνότητας.</li> <li>2. Χρήση λογισμικού για την προσομοίωση, υπολογισμό και αναπαράσταση ψηφιακών σημάτων / συστημάτων, συνέλιξης και αυτο- / ετερο-συσχετίσεων.</li> </ol>	
<b>ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ IV: Διακριτός Μετασχηματισμός Fourier (DFT) και Ταχείες υλοποιήσεις του (FFT) (3 εβδομάδες)</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Μορφές του Μετασχηματισμού Fourier για τις διάφορες κατηγορίες σημάτων (DFS, DTFT, DFT).</li> <li>2. Διακριτός Μετασχηματισμός Fourier (DFT): ορισμός, υπολογισμός, μορφή άλγεβρας πινάκων.</li> <li>3. Αλγόριθμοι υπολογισμού του DFT και πολυπλοκότητα. Ταχύς Μετασχηματισμός Fourier (FFT). Υλοποιήσεις σε υλικό (hardware).</li> </ol>	
<b>ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ V: Εισαγωγή στη σχεδίαση ψηφιακών φίλτρων (3 εβδομάδες)</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγή στα ψηφιακά φίλτρα. Κατηγορίες (FIR/IIR) και συχνοτική συμπεριφορά. Δομές φίλτρων και σύνδεση με τοπολογίες.</li> <li>2. Κυριότερες μέθοδοι σχεδίασης FIR και IIR φίλτρων.</li> <li>3. Σχεδίαση ψηφιακών φίλτρων για συγκεκριμένες εφαρμογές. Εξοικείωση με την επίδραση των βασικών παραμέτρων σχεδίασης φίλτρων στην ποιότητα του αποτελέσματος.</li> </ol>	
<b>ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ VI: Υλικό ειδικού σκοπού για Ψ.Ε.Σ. (1 εβδομάδα)</b>	
<p>Επισκόπηση σύγχρονου υλικού (hardware) ειδικού σκοπού για Ψ.Ε.Σ. (DSP chips and boards). Εισαγωγή στους DSPprocessors. Αρχιτεκτονική, δυνατότητες, αγορά. Επεξεργαστές ψηφιακού σήματος σταθερής και κινητής υποδιαστολής, ομοιότητες και διαφορές. Αναφορά στις βασικές οικογένειες των DSPs των εταιρειών, Texas Instruments, Analog Devices, Motorola και AT &amp; T. Βασικά αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά. Παρουσίαση των DSPs σταθερής και κινητής υποδιαστολής της Texas Instruments (TI) με έμφαση στην οικογένεια C6XXX (TMS320C6711, C6713 και C6416).</p>	
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ</b>	
<p>Εργαστηριακή εκπαίδευση των φοιτητών μέσω του προγράμματος MATLAB και του λογισμικού της Texas Instruments Code Composer Studio. Περιλαμβάνονται έξι (6) εργαστηριακές ασκήσεις εστιασμένες στα βασικότερα αντικείμενα της θεωρητικής διδασκαλίας:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ψηφιακή παραγωγή ημιτονικών σημάτων, υπέρθεση, διαμόρφωση / μίξη, αλλοίωση.</li> <li>• Ψηφιακή παραγωγή ακουστικών φαινομένων και εφφέ (ηχώ, αντήχηση, κ.α.)</li> <li>• Σχεδιασμός Ψηφιακών Φίλτρων (Comb, FIR, IIR)</li> <li>• Υλοποίηση φίλτρων σε πραγματικό χρόνο με τους επεξεργαστές TMS320C6713 της Texas Instruments. Ανάπτυξη και υλοποίηση γραφικών περιβαλλόντων σε περιβάλλον τύπου Matlab.</li> </ul>	

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>  <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Στην τάξη. Πρόσωπο με πρόσωπο (κύριος τρόπος).  Εξ αποστάσεως εκπαίδευση (επικουρικός τρόπος)</p> <p><b>Οι μαθησιακές δραστηριότητες περιλαμβάνουν</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διδασκαλία με διαλέξεις στις οποίες χρησιμοποιούνται κλασσικές μέθοδοι (επίλυση ασκήσεων, διαλογική διδασκαλία) και σύγχρονα εποπτικά μέσα (video projector και διαφάνειες).</li> <li>• Επίλυση ασκήσεων στην τάξη με διαλογικές μεθόδους.</li> <li>• Υλοποίηση μικρών ομαδικών εργασιών.</li> <li>• Χρήση λογισμικού και συστημάτων πραγματικού χρόνου της Texas Instruments για σχεδίαση και εξομοίωση των ψηφιακών σημάτων και συστημάτων.</li> </ul>
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>  <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση διαφανειών με πολυμεσικό υλικό κατά την διδασκαλία στην τάξη,</li> <li>• Εξειδικευμένο λογισμικό προσομοίωσης ψηφιακών διεργασιών στην εργαστηριακή εκπαίδευση,</li> </ul>

<p>Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εξειδικευμένο λογισμικό προγραμματισμού και εκτέλεσης ψηφιακών διεργασιών σε hardware ειδικού σκοπού (Digital Signal Processor) στην εργαστηριακή εκπαίδευση,</li> <li>• Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος (βοηθητικό υλικό μελέτης, ασκήσεις, λυμένα θέματα εξετάσεων, σημειώσεις και φυλλάδια εργαστηρίου),</li> <li>• Επικοινωνία με τους φοιτητές ηλεκτρονικά, μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος,</li> <li>• Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.</li> </ul>																
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>          Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.          Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.          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="706 661 1315 1039"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη υλικού διαλέξεων</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακή άσκηση</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ατομική εργασία</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Προετοιμασία για τις εξετάσεις</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td><b>180</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Μελέτη υλικού διαλέξεων	55	Εργαστηριακή άσκηση	13	Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις	10	Ατομική εργασία	30	Προετοιμασία για τις εξετάσεις	20	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>180</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																
Διαλέξεις	52																
Μελέτη υλικού διαλέξεων	55																
Εργαστηριακή άσκηση	13																
Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις	10																
Ατομική εργασία	30																
Προετοιμασία για τις εξετάσεις	20																
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>180</b>																
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>          Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης          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          Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p><b>Θεωρία:</b> Πρόοδος (30%), Τελική Εξέταση (70%)  <b>Γλώσσα αξιολόγησης:</b> Ελληνική          Η διαδικασία αξιολόγησης περιέχει σε διάφορα ποσοστά:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ερωτήσεις θεωρίας</li> <li>• Ανάπτυξη θεωρίας</li> <li>• Ερωτήσεις κρίσεως</li> <li>• Επίλυση προβλημάτων</li> <li>• Μεικτές καταστάσεις</li> </ul> <p><b>Εργαστήριο:</b> Ατομικές ή μικρές ομαδικές εργασίες (30%), Τελική Εξέταση (70%)          Η διαδικασία αξιολόγησης στηρίζεται τόσο στην συνολική παρουσία των φοιτητών κατά την διάρκεια του εργαστηρίου όσο και στην τελική του εξέταση.  <b>Γλώσσα αξιολόγησης:</b> Ελληνική          Τα κριτήρια αξιολόγησης θα είναι προσβάσιμα στην ηλεκτρονική σελίδα του μαθήματος.</p>																

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

### Ελληνική:

- **A. Σκόδρας, Β. Αναστασόπουλος**, Ψηφιακή Επεξεργασία σήματος και εικόνας, Εκδόσεις Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου.
- **Γ. Δ. Κόγιας**, Εισαγωγή στην Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Εκδόσεις Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα, 2010.
- **M. H. Hayes**, Θεωρία και προβλήματα στην ψηφιακή επεξεργασία σήματος, (μτφρ.), Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσ/νίκη, 2000, **ISBN: 9608050111**.
- **Σ. Φωτόπουλος**, Ψηφιακή επεξεργασία σήματος, ISBN: 9609892914.
- **N. Καλουπτσίδης**, Συστήματα και Αλγόριθμοι, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 1993.
- **J. H. McClellan, R. W. Schafer, M. A. Yoder**, Θεμελιώδεις έννοιες της επεξεργασίας σημάτων, (μτφρ.), Εκδόσεις Γκότση, 2006, **ISBN: 9608771048**.
- **A. Antoniou**, Ψηφιακή επεξεργασία σήματος, Σήματα συστήματα και φίλτρα, (μτφρ.), Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσ/νίκη, 2009, **ISBN: 9604181882**
- **J. G. Proakis, D. G. Manolakis**, Ψηφιακή ανάλυση σήματος, Αρχές, αλγόριθμοι, εφαρμογές, (μτφρ.), Εκδόσεις Ίων, Αθήνα, 2010, **ISBN: 9604117157**

### Ξενόγλωσση:

- **E. C. Ifeachor, B. W. Jervis**, Digital Signal Processing, **ISBN: 0201596199**.
- **J. G. Proakis, D. G. Manolakis**, Digital Signal Processing, **ISBN: 0132287315**
- **A. Oppenheim, R. Schafer**, Digital Signal Processing, **ISBN: 0132146355**
- **S. K. Mitra**, Digital Signal Processing, **ISBN: 0071244670**