

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Μηχανικών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	6.004	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	6 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις	3	4	
Εργαστήριο	1	1	
Εργαστηριακές ασκήσεις	1	1	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Επιστημονικής Περιοχής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>			
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική + Αγγλική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>			

## (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το μάθημα αυτό εισάγει τους φοιτητές στις βασικές τεχνικές και εφαρμογές της ψηφιακής επεξεργασίας σήματος. Μέσα από τα εργαστήρια διαλέξεις και ασκήσεις ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες ώστε:

- Να εκφράζει ακολουθίες σημάτων με διαφορετικούς τρόπους.
- Να κάνει πράξεις διακριτών σημάτων,
- Να υπολογίζει τα μέτρα σημάτων,
- Να ελέγχει συστήματα για γραμμικότητα, αμεταβλητότητα αιτιότητα και σταθερότητα,
- Να υπολογίζει γραμμική και κυκλική συνέλιξη,
- Να κατανοήσει τον μετασχηματισμό Fourier διακριτών σημάτων,
- Να υπολογίζει τον ρυθμό Nyquist ενός σήματος,
- Να υπολογίζει την κρουστική απόκριση ενός συστήματος,
- Να υπολογίζει την απόκριση συχνότητας ενός φίλτρου,
- Να υπολογίζει τον μετασχηματισμό Z μιας ακολουθίας,
- Να κατανοήσει τον γεωμετρικό υπολογισμό του μετασχηματισμού Fourier,
- Να υπολογίζει την συνάρτηση μεταφοράς ενός συστήματος,
- Να υπολογίζει τον διακριτό μετασχηματισμό Fourier (DFT),
- Να υπολογίζει τον αντίστροφο μετασχηματισμό Z συναρτήσεων,
- Να κατανοήσει την τμηματική συνέλιξη,
- Να σχεδιάζει φίλτρα FIR
- Να σχεδιάζει φίλτρα IIR.
- Κατανόηση της Decimation στο χρόνο και τη συχνότητα των αλγορίθμων FFT για την αποτελεσματική υπολογισμό του DFT.
- Δημιουργία και ανάλυση ψηφιακών σημάτων και ακολουθιών με MATLAB
- Ανάλυση ψηφιακών συστημάτων με MATLAB
- Να υπολογίζει τον ρυθμό Nyquist ενός σήματος με MATLAB
- Να υπολογίζει την κρουστική απόκριση ενός συστήματος με MATLAB
- Να υπολογίζει την απόκριση συχνότητας ενός φίλτρου με MATLAB
- Να υπολογίζει τον μετασχηματισμό Z μιας ακολουθίας με MATLAB
- Να υπολογίζει τον αντίστροφο μετασχηματισμό Z συναρτήσεων με MATLAB

### Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Περιγραφή:

Το μάθημα αυτό παρέχει μια εισαγωγή στην Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος (ΨΕΣ). Αρχίζει με την εξήγηση της ανάγκης για την ψηφιακή επεξεργασία σήματος και των συστημάτων ΨΕΣ που ακολουθούνται από την εξέταση της συνέλιξης, τη χρονική αμεταβλητότητα, και τη σταθερότητα για συστήματα διακριτού χρόνου. Ένα πλήρες μοντέλο ενός συστήματος ΨΕΣ εξετάζεται σε όλα τα στάδια συμπεριλαμβανομένων: δειγματοληψία, αναλογική σε ψηφιακή μετατροπή, ψηφιακή σε αναλογική μετατροπή καθώς και επεξεργασία σημάτων πραγματικού χρόνου. Θα εξεταστεί ο μετασχηματισμός Fourier διακριτών σημάτων, στην συνέχεια ο Διακριτός μετασχηματισμός Fourier και η χρήση του μετασχηματισμού Z. Στο τέλος θα μελετηθεί ο σχεδιασμός FIR και IIR φίλτρων και ο ταχύς μετασχηματισμός Fourier (FFT).

#### Περίγραμμα:

- 1. Εισαγωγή στη Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος:**  
Ιστορία της Ψηφιακής Επεξεργασίας Σήματος, των εφαρμογών, των κατηγοριών ΨΕΣ και την μεθοδολογία σχεδίασης συστημάτων.
- 2. Διακριτά σήματα και συστήματα:**  
Σήματα, επεξεργασία σήματος, ακολουθίες διακριτών σημάτων, πράξεις διακριτών σημάτων, μέτρα σημάτων, γραμμικά, αμετάβλητα κατά την μετατόπιση συστήματα, συνέλιξη, σταθερότητα, αιτιότητα και ψηφιακά φίλτρα
- 3. Μετασχηματισμός Fourier διακριτών σημάτων:**  
Απόκριση συχνότητας, ιδιότητες απόκρισης συχνότητας, μετασχηματισμός Fourier διακριτών σημάτων, εισαγωγή στα ψηφιακά φίλτρα, μέτρα συχνότητας, επεξεργασία σημάτων πραγματικού χρόνου, δειγματοληψία.
- 4. Μετασχηματισμός Z και DFT:**  
Μετασχηματισμός Z, ιδιότητες μετασχηματισμού Z, σχέση μεταξύ μετασχηματισμού Z και μετασχηματισμού Laplace, γεωμετρικός υπολογισμός του μετασχηματισμού Fourier, αντίστροφος μετασχηματισμός Z, λύσεις εξισώσεων διαφοράς χρησιμοποιώντας τον μετασχηματισμό Z, διακριτός μετασχηματισμός Fourier (DFT), ιδιότητες του DFT, συνέλιξη ακολουθιών, τμηματική συνέλιξη.
- 5. Ψηφιακά φίλτρα:**  
Υλοποίηση ψηφιακών φίλτρων, φίλτρα FIR, τεχνικές σχεδιασμού για φίλτρα FIR, δειγματοληψία συχνότητας, βελτιστοποιημένα φίλτρα.
- 6. Φίλτρα IIR:**  
Ιδιότητες των φίλτρων IIR, τεχνικές καθορισμού συντελεστών φίλτρων IIR, τεχνικές σχεδιασμού Αναλογικών Φίλτρων, μετασχηματισμοί συχνότητας, σύγκριση των φίλτρων FIR και IIR.
- 7. Ανάλυση φάσματος:**  
Ταχύς μετασχηματισμός Fourier (FFT), ιδιότητες FFT, ταχύς υπολογισμός IDFT, ταχύς υπολογισμός γραμμικής συνέλιξης με FFT, ανάλυση αναλογικών σημάτων με FFT.

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Διαλέξεις , Εργαστηριακές ασκήσεις
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Χρήση προτζέκτορα, Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (eclass), βιντεοσκόπηση των διαλέξεων και

	διάθεσή τους στους φοιτητές	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Θεωρία	117
	Εργαστήριο	26
	Εργαστηριακές Ασκήσεις	26
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	11
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>180</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θεωρία 50% <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 10% Ασκήσεις</li> <li>○ 90% Τελικός</li> </ul> </li> <li>• Εργαστήριο 50%</li> </ul>	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία : Monson Hayes, Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Εκδόσεις Α. Τζιόλα, 2000.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. A. Antoniou, Ψηφιακή επεξεργασία σήματος, Εκδόσεις Α. Τζιόλα, 2009.
2. James H. McClellan, Ronald W. Schafer, Mark A. Yoder, Θεμελιώδεις Έννοιες της Επεξεργασίας Σημάτων, Φιλομάθεια, 2006.
3. G. Proakis and Dimitris G. Manolakis, DIGITAL SIGNAL PROCESSING Principles, Algorithms, and Applications, Fourth Edition, John Prentice-Hall, 2007
4. Benoit Champagne and Fabrice Labeau, Discrete Time Signal Processing, McGill University, Canada, 2004.