

1^ο ΕΞΑΜΗΝΟ:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «Προηγμένες Τεχνικές Επεξεργασίας Σημάτων»

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	101	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προηγμένες Τεχνικές Επεξεργασίας Σημάτων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	2	6	
Εργαστηριακές Ασκήσεις	1		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (Στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- Να επεξηγούν τις βασικές κατηγορίες σημάτων
- Να υπολογίζουν την έξοδο ενός συστήματος συνελίσσοντας την είσοδο με την κρουστική απόκριση
- Να χρησιμοποιούν τον κατάλληλο μετασχηματισμό Fourier για να αναλύουν στο πεδίο της συχνότητας
- Να χρησιμοποιούν βασικές συναρτήσεις γνωστών μεθόδων επεξεργασίας σήματος σε κώδικα MATLAB/ GNU Octave
- Να γνωρίζουν προηγμένες τεχνικές ανάλυσης συχνότητας και ανάλυσης χρόνου-συχνότητας.
- Να χρησιμοποιούν βασικές συναρτήσεις γνωστών μεθόδων επεξεργασίας εικόνας σε κώδικα MATLAB/ GNU Octave
- Να γνωρίζουν τις βασικές αρχιτεκτονικές Συνεκτικών Νευρωνικών Δικτύων, και τις επιμέρους παραμέτρους τους

Γενικές Ικανότητες

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

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα «Προηγμένες Τεχνικές Επεξεργασίας Σημάτων» στοχεύει στην επέκταση του θεωρητικού υποβάθρου σε σχέση με αντίστοιχα μαθήματα προπτυχιακών προγραμμάτων θετικών και πολυτεχνικών σπουδών, καθώς και στην αλγοριθμική εφαρμογή επεξεργασίας μονοδιάστατων και πολυδιάστατων σημάτων. Ως εκ τούτου, αρχικά γίνεται μια ανασκόπηση των κατηγοριών των σημάτων με έμφαση στις υπολογιστικές μεθόδους επεξεργασίας και στο γνωστούς μετασχηματισμούς συνεχών και διακριτών περιπτώσεων. Το θεωρητικό υπόβαθρο αναπτύσσεται περαιτέρω με τεχνικές μετασχηματισμού Fourier βραχέως χρόνου, ανάλυση χρόνου-συχνότητας και μετασχηματισμού κυματιδίων, ενώ αναπτύσσονται και μη-γραμμικές τεχνικές. Η πρακτική εφαρμογή γνωστών αλγορίθμων σε πραγματικές εφαρμογές και σήματα, πραγματοποιείται με την επίλυση εργαστηριακών ασκήσεων εντός του εργαστηρίου αλλά και με την υλοποίηση εργασιών στο σπίτι. Βασικό συστατικό του μαθήματος αποτελεί και η επέκταση των τεχνικών επεξεργασίας σε πολυδιάστατα σήματα, είτε μονοδιάστατα πολυκαναλικά είτε σε δισδιάστατες εικόνες, καταλήγοντας σε τεχνολογίες αιχμής που αξιοποιούν μεθόδους τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης, όπως τα Συνελικτικά Νευρωνικά Δίκτυα.

Εβδομ.	Τίτλος Ενότητας	Βιβλιογραφία	e-class
1	Ανασκόπηση Σημάτων & Συστημάτων: Βασικές Έννοιες, σήματα & συστήματα, είδη σήματος, σήματα & συστήματα συνεχούς και διακριτού χρόνου, μετασχηματισμοί ανεξάρτητης και εξαρτημένης μεταβλητής, παραδείγματα.	[1]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/
2	Συνέλιξη και Γραμμικά ανεξάρτητα στην μετατόπιση συστήματα και συνέλιξη: Γραμμικά ανεξάρτητα στην μετατόπιση συστήματα, ιδιότητες, κρουστική απόκριση, ιδιότητες συνέλιξης, τεχνικές υπολογισμού συνέλιξης, Ασκήσεις, παραδείγματα προγραμματισμού	[1]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/
3	Εισαγωγή στον Προγραμματισμό με MATLAB/ GNU Octave: Περιβάλλον προγραμματισμού, Βασικές συναρτήσεις, Διανύσματα και πίνακες, συναρτήσεις από εξειδικευμένες εργαλειοθήκες επεξεργασίας σήματος και εικόνας, και στατιστικής, τεχνητής Νοημοσύνης	[2]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/
4	Μετασχηματισμός Fourier:	[1],[3]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/

	Φυσική ερμηνεία, Πεδίο συχνοτήτων, υπολογισμός, μετασχηματισμός Fourier γνωστών συναρτήσεων, παραδείγματα προγραμματισμού		courses/257/
5	Μετασχηματισμός Fourier Διακριτού Χρόνου και Διακριτός Μετασχηματισμός Fourier: Μέθοδοι μετασχηματισμού σημάτων κατά περίπτωση, ταχύς μετασχηματισμός Fourier. Ασκήσεις, παραδείγματα προγραμματισμού	[3]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/
6	Μετασχηματισμός Fourier Βραχέως χρόνου και Ανάλυση Χρόνου Συχνότητας: Βασικές αρχές, εφαρμογές και υλοποιήσεις σε πραγματικά σήματα. Ασκήσεις, παραδείγματα προγραμματισμού	[1]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/
7	Μετασχηματισμός Κυματιδίων (Wavelet Transform): Βασικές Αρχές μετασχηματισμού, Διαχωρισμός σε σήματα αντίστοιχα ζωνών συχνοτήτων απεικόνιση κυματιδίων, ασκήσεις, παραδείγματα προγραμματισμού	[2]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/
8	Μη γραμμική Ανάλυση: Μορφοκλασματική Ανάλυση (Fractals), Χαοτική Συμπεριφορά.	[1]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/
9	Επεξεργασία Πολυκαναλικών Σημάτων: Διαχείριση πολυκαναλικών περιπτώσεων σημάτων. Υλοποίηση. Εφαρμογές βιοιατρικής Τεχνολογίας, παραδείγματα προγραμματισμού	[4]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/
10	Πολυδιάστατα Σήματα και Επεξεργασίας Εικόνας: Ανασκόπηση στις Κλασικές Τεχνικές Επεξεργασίας	[5], [6]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/

	Εικόνας, κατωφλίωση ιστογράμματος, Μορφολογικές προσεγγίσεις		
11	Επεξεργασία Εικόνων με χρήση Μηχανικής Μάθησης: Εξαγωγή χαρακτηριστικών από εικόνες Εφαρμογές ομαδοποίησης σε εικόνα, Εφαρμογές ταξινόμησης στην εικόνα, Εισαγωγή στην μηχανική όραση, παραδείγματα προγραμματισμού	[5], [6]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/
12	Συνελικτικά Νευρωνικά Δίκτυα (CNNs): Επίπεδα Συνελικτικών Δικτύων, Παραμετροποίηση Συνελικτικών επιπέδων γνωστές αρχιτεκτονικές προεκπαιδευμένων δικτύων με μεταφορά μάθησης (Transfer Learning). παραδείγματα προγραμματισμού	[5]	https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/
13	Παρουσιάσεις εργασιών: Παρουσίαση των θεωρητικών και προγραμματιστικών εργασιών των φοιτητών και ανακεφαλαίωση.		https://www.dit.uoi.gr/e-class/courses/257/

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<input checked="" type="checkbox"/> Χρήση ηλεκτρονικών παρουσιάσεων, αναρτημένων στο e-class. <input checked="" type="checkbox"/> Χρήση λογισμικού στον υπολογιστή κατά τη διάλεξη. <input checked="" type="checkbox"/> Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού <input checked="" type="checkbox"/> Διάθεση εκπαιδευτικού υλικού μέσω e-class. <input checked="" type="checkbox"/> Διαχείριση εργασιών/ασκήσεων μέσω δικτυακού τόπου. <input checked="" type="checkbox"/> Επικοινωνία με φοιτητές μέσω e-mail. <input type="checkbox"/> Ηλεκτρονικός χώρος συνομιλιών διδάσκοντος και φοιτητών.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26 ώρες
	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13 ώρες
	Υλοποίηση Εργασιών	31 ώρες
	Υλοποίηση Project	40 ώρες

	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	70 ώρες
	Σύνολο Μαθήματος	180 ώρες
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Η αξιολόγηση του μαθήματος θα προκύπτει από τον συνδυασμό της επίδοσης τους:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Στις γραπτές εργασίες οι οποίες θα περιέχουν ασκήσεις και προγραμματιστικές εργασίες (40/100). - Σε project το οποίο θα κληθούν να υλοποιήσουν σε ομάδες των δύο ατόμων (60/100). <p>Θα αξιολογείται η ορθή μεθοδολογία επίλυσης (50/100), η κατανόηση των λειτουργιών (30/100), η ορθή αριθμητική επίλυση και εξαγωγή αποτελεσμάτων (20/100).</p> <p>Για όλα τα ανωτέρω θα υπάρχει αντίστοιχο υλικό αναρτημένο στον ιστότοπο του μαθήματος, με πολλά παρόμοια παραδείγματα ισάξιας δυσκολίας, για καθεμία μαθησιακή ενότητα, αλλά και ενδεικτικά παραδείγματα γραπτών εργασιών και εργαστηριακών ασκήσεων.</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Suggested bibliography:

1. Επεξεργασία σήματος συνεχούς και διακριτού χρόνου, Καφεντζής Γ., Εκδόσεις Gutenberg, 2019.
2. Σήματα και Συστήματα Συνεχούς Χρόνου με το Matlab, Παρασκευάς, Εκδόσεις Τζιόλα, 2018.
3. Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Βελώνη & Μυριδάκης, Εκδόσεις Τζιόλα, 2018
4. Ιατρική Πληροφορική: Επεξεργασία Βιοϊατρικών Σημάτων, Τσίπουρας και συν., Ελληνικά Ακαδημαϊκά Συγγράμματα, 2018.
5. R. Gonzalez and R. Woods. Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας, Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ Α.Ε., 2010.
6. Ν. Παπαμάρκος, Ψηφιακή επεξεργασία και ανάλυση εικόνας. Β. Γκιούρδας Εκδοτική. 2010

- Additional sources

1. Ψηφιακή Ανάλυση Σήματος, Proakis J., Manolakis D. Εκδόσεις Ίων, 2010.
2. Βασικές Τεχνικές Ψηφιακής Επεξεργασίας Σημάτων, Μουστακίδης, Γ.Β., Εκδόσεις Τζιόλα,
3. Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Hayes M.H., Εκδόσεις Τζιόλα, 2000.
4. Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Φωτόπουλος Σ.Δ., Εκδόσεις Φωτόπουλου, 2010.
5. Ψηφιακή Επεξεργασία Σημάτων, Oppenheim/Schafer, Εκδόσεις Χρυσόστομος Φουντάς, 2012