
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ (ECE_Y523)

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2023-2024

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΚΑΘ. Α. ΣΚΟΔΡΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Στοχαστικά Σήματα (4 εβδομάδες)

Στοχαστικές Διαδικασίες - Στάσιμες Τυχαίες Διαδικασίες - Εργοδικότητα Σημάτων - Τυχαίες Διαδικασίες στη Συχνότητα - Φάσμα ισχύος - Λευκή τυχαία Διαδικασία - Γραμμικά συστήματα με στοχαστικές εισόδους - Στοχαστικά σήματα διακριτού χρόνου

Μετασχηματισμοί – Συσχέτιση (4 εβδομάδες)

DFT - FFT - Ψηφιακό φίλτράρισμα μέσω της ταχείας συνέλιξης - Άλλοι Μετασχηματισμοί (Hartley, Cosine, Wavelet, ...) - Μετασχηματισμός Hilbert - Συσχέτιση

Αναλογικά και Ψηφιακά Φίλτρα (4 εβδομάδες)

Παθητικά / Ενεργά Αναλογικά Φίλτρα – Σχεδίαση Αναλογικών – Ψηφιακά Φίλτρα FIR & IIR – Σχεδίαση IIR ψηφιακών φίλτρων βασισμένη σε πρωτότυπα αναλογικά φίλτρα – Πραγματοποίηση ψηφιακών φίλτρων - Υλοποίηση ψηφιακών φίλτρων και πεπερασμένη ακρίβεια υπολογισμών

ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Πέμπτη 9-11 & Παρασκευή 11-1
- Διαλέξεις - 13 εβδομάδες (3 ώρες/εβδ Θεωρία + 1 ώρα/εβδ Ασκήσεις)
- Αξιολόγηση - 100% γραπτές εξετάσεις Φεβρουαρίου
- Bonus από ενδιάμεσες εργασίες (ασκήσεις & Python / Matlab / Octave)
- eClass Σημειώσεις – Διαφάνειες
- Youtube video lectures - <https://www.youtube.com/channel/UCqce5iAz824RF27k8osEBXhQ/videos>
- Βιβλία - <https://service.eudoxus.gr/public/departments/courses/1333/2023>

Μάθημα [ECE_Y523]: Επεξεργασία Σημάτων

Εξάμηνο 5 - Χειμερινό

Επιλογές Συγγραμμάτων:

1. Βιβλίο [18548733]: Σήματα και Συστήματα, Μάργαρης Αθανάσιος [Λεπτομέρειες](#)
2. Βιβλίο [12273250]: ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, Oppenheim / Willsky / Nawab [Λεπτομέρειες](#)
3. Βιβλίο [86057371]: Επεξεργασία σήματος συνεχούς και διακριτού χρόνου, Καφεντζής Γεώργιος [Λεπτομέρειες](#)
4. Βιβλίο [50657744]: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ, Proakis/Salehi [Λεπτομέρειες](#)

	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
A	Στοχαστικά Σήματα	<ul style="list-style-type: none"> • Στοχαστικές Διαδικασίες • Στάσιμες Τυχαίες Διαδικασίες • Εργοδικότητα Σημάτων • Τυχαίες Διαδικασίες στη Συχνότητα • Λευκή τυχαία Διαδικασία • Επεξεργασία Στοχαστικών Σημάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • Proakis / Salehi (Κεφ. 5)
B	Μετασχηματισμοί και Συσχέτιση Σημάτων	<ul style="list-style-type: none"> • DFT – FFT • Μετασχηματισμός Fourier πολλών διαστάσεων • Μετασχηματισμός Hartley • Άλλοι μετασχηματισμοί (DCT, wavelets) • Μετασχηματισμός Hilbert • Συσχέτιση σημάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • Μάργαρη (Κεφ. 1.10.3, 9, 10) • Καφεντζή (Κεφ. 9, 17)
Γ	Αναλογικά και Ψηφιακά Φίλτρα	<ul style="list-style-type: none"> • Αναλογικά Φίλτρα: Παθητικά και Ενεργά, Μετασχηματισμοί Συχνότητας • Ψηφιακά Φίλτρα: FIR – IIR, Σχεδίαση Φίλτρων, Δομές Πραγματοποίησης Φίλτρων, Υλοποίηση Φίλτρων και Πεπερασμένη Ακρίβεια 	<ul style="list-style-type: none"> • Μάργαρη (Κεφ. 3.5, 10)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ

ΕΒΔΟΜΑΔΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΔΙΑΛΕΞΗ	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ
1	5/10/2023	ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ	Διάλεξη 1: α. Εισαγωγή στο μάθημα	https://youtu.be/u13PVHV3JZk
	6/10/2023		Διάλεξη 2: α. Στοχαστικά Σήματα - Εισαγωγή β. Στοχαστικά Σήματα - Τυχαίες Μεταβλητές (μέρος 1ο)	https://youtu.be/lkzCVFp5ayA https://youtu.be/cyblUnH1kWQ
2	12/10/2023	ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ	Διάλεξη 3: Στοχαστικά Σήματα - Τυχαίες Μεταβλητές (μέρος 2ο)	https://youtu.be/ftZj6LRIpIU
	13/10/2023		Διάλεξη 4: Στοχαστικά Σήματα - Τυχαίες Διαδικασίες στον Χρόνο	https://youtu.be/zAtjYnYVhk
	19/10/2023		Διάλεξη 5: α. Στοχαστικά Σήματα - Στασιμότητα και Εργοδικότητα β. Στοχαστικά Σήματα στη Συχνότητα	https://youtu.be/5rOE6JY12IQ https://youtu.be/23f_kaZLUyk https://youtu.be/oLnQ3eFifNM

3	20/10/2023	ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ	Διάλεξη 6: α. Στοχαστικά Σήματα στη Συχνότητα – Ασκήσεις β. Στοχαστικά Σήματα - Επεξεργασία Συνεχούς Χρόνου	https://youtu.be/FntNxUiBv9g https://youtu.be/oDZypA7ye6c
4	26/10/2023 27/10/2023	ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ	Διάλεξη 7: α. Στοχαστικά Σήματα - Επεξεργασία Διακριτού Χρόνου β. Στοχαστικά Σήματα - Επεξεργασία Διακριτού Χρόνου Διάλεξη 8: α. Στοχαστικά Σήματα - Επεξεργασία Διακριτού Χρόνου β. Στοχαστικά Σήματα - Επεξεργασία Διακριτού Χρόνου	https://youtu.be/LIzvOMyD1NY https://youtu.be/J53pCINmY8E https://youtu.be/8PCGZlhFEKo https://youtu.be/591HmMsHiBI
1^η γραπτή εργασία: προθεσμία υποβολής Δευτέρα 30 Οκτ. 2023 @ 23:59				
5	2/11/2023 3/11/2023	DFT	Διάλεξη 9: Εισαγωγή στον DFT Διάλεξη 10: α. DFT – Ορισμοί και παραδείγματα β. DFT - Παραδείγματα	https://youtu.be/bSGpL4b0vZI https://youtu.be/CRcLM_krUIA https://youtu.be/_mOX4TIrSgQ
6	9/11/2023 10/11/2023	DFT / FFT	Διάλεξη 11: α. DFT – Κυκλική ολίσθηση β. FFT (μέρος 1 ^ο) Διάλεξη 12: α. FFT (μέρος 2 ^ο) β. FFT (μέρος 3 ^ο) – Windowing	https://youtu.be/C-G9mf5gPio https://youtu.be/BZIoakajbnP0 https://youtu.be/2xghRTCsIhs https://youtu.be/P5qiqgan2cI
7	16/11/2023 17/11/2023	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ 2Δ	Διάλεξη 13: α. Μετασχηματισμός Fourier 2Δ & 3Δ β. 2D DFT (μέρος 1 ^ο) Διάλεξη 14: α. Fourier 2Δ - Συναρτήσεις βάσης - Υπολογισμός β. Fourier 2Δ - Παραδείγματα – Εφαρμογές γ. Μετασχ. Hilbert	https://youtu.be/r3wPszVcyU8 https://youtu.be/IrhEK2VxGsk https://youtu.be/HTb8mT6fqoc https://youtu.be/pZISHBUHGq4 https://youtu.be/UZ0oF5bEw3Y
8	23/11/2023 24/11/2023	ΜΕΤΑΣΧ. HILBERT - ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ	Διάλεξη 15: α. Μετασχ. Hilbert β. Συσχέτιση: Ορισμοί - Ασκήσεις Διάλεξη 16: α. Συσχέτιση σημάτων συνεχούς χρόνου β. Συσχέτιση σημάτων διακριτού χρόνου	https://youtu.be/hOCP_VITLDE https://youtu.be/NUqKefRD-14 https://youtu.be/aB3Sydb5dq4 https://youtu.be/X90oy0C9z9I
2^η γραπτή εργασία: προθεσμία υποβολής Δευτέρα 27 Νοεμ. 2023 @ 23:59				
9	30/11/2023		Διάλεξη 17: α. Σχολιασμός Γραπτής Εργασίας β. Αναλογικά Φίλτρα (μέρος 1 ^ο)	https://youtu.be/kCte8X7QY3M https://youtu.be/KbnhQ9yEkqE

	1/12/2023	ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ	Διάλεξη 18: α. Αναλογικά Φίλτρα (μέρος 2 ^ο) β. Αναλογικά Φίλτρα (μέρος 3 ^ο)	https://youtu.be/snkrz8-qqdM https://youtu.be/pyAl0wss-Dk
10	7/12/2023	ΨΗΦΙΑΚΑ ΦΙΛΤΡΑ FIR	Διάλεξη 19: α. Ψηφιακά Φίλτρα - FIR (μέρος 1 ^ο) β. Ψηφιακά Φίλτρα - FIR (μέρος 2 ^ο)	https://youtu.be/cpXenslOick https://youtu.be/arDAPZf2HmA
	8/12/2023		Διάλεξη 20: α. Ψηφιακά Φίλτρα - FIR (μέρος 3 ^ο) β. Ψηφιακά Φίλτρα - IIR (μέρος 1 ^ο)	https://youtu.be/gPpD2DDEA-Q https://youtu.be/KTjylN8q8IQ
11	14/12/2023	ΨΗΦΙΑΚΑ ΦΙΛΤΡΑ IIR	Διάλεξη 21: α. Ψηφιακά Φίλτρα - IIR (μέρος 2 ^ο) - Σχεδίαση με την μέθοδο της αμετάβλητης κρουστικής β. Ψηφιακά Φίλτρα - IIR (μέρος 3 ^ο) - Σχεδίαση με την μέθοδο του διγραμμικού μετασχηματισμού	https://youtu.be/SN-7H_s92wk https://youtu.be/cgCx-8Dt8vg
	15/12/2023		Διάλεξη 22: α. Ψηφιακά Φίλτρα - IIR (μέρος 4 ^ο) - Σχεδίαση με την μέθοδο του διγραμμικού μετασχηματισμού β. Ψηφιακά Φίλτρα - IIR (μέρος 5 ^ο) - Δομές πραγματοποίησης	https://youtu.be/vcV6AwGEvzc https://youtu.be/LKZI_H7QA_Q
3^η γραπτή εργασία: προθεσμία υποβολής Δευτέρα 18 Δεκ. 2023 @ 23:59				
12	21/12/2023	ΨΗΦΙΑΚΑ ΦΙΛΤΡΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ	Διάλεξη 23: α. Ψηφιακά Φίλτρα - Υλοποίηση (μέρος 1 ^ο) β. Ψηφιακά Φίλτρα - Υλοποίηση (μέρος 2 ^ο)	https://youtu.be/COV8X90-4pE https://youtu.be/_Qsbdcw3LJo
	22/12/2023		Διάλεξη 24: α. Ψηφιακά Φίλτρα - Υλοποίηση (μέρος 3 ^ο)	https://youtu.be/1M31T3U0U7M
ΔΙΑΚΟΠΕΣ ΧΡΙΣΤΟΥΓΕΝΝΩΝ				
13	11/1/2024	ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ	Διάλεξη 25: Ασκήσεις επανάληψης μέρους Α	
	12/1/2024		Διάλεξη 26: Ασκήσεις επανάληψης μέρους Β, Γ	

Ακαδημαϊκό ημερολόγιο 2023-2024

<https://drive.google.com/drive/folders/1PdpmvT'SvrdlosewE2mJZL899kqiq00iuL>

Πρόγραμμα διαλέξεων

Πέμπτη 09:00 – 11:00
Παρασκευή 11:00 – 13:00

Αίθουσα διαλέξεων

ΗΛ4 κτιρίου επέκτασης Τμ. Ηλ/γων Μηχ/κών και Τεχνολογίας Υπολογιστών

Γραπτές Εργασίες

Οι γραπτές εργασίες να είναι **ΧΕΙΡΟΓΡΑΦΕΣ**, εντός του κώδικα Python / Matlab / Octave και των αντίστοιχων γραφημάτων.

Βαθμολογία

$$BT = BE + \kappa \cdot BM$$

όπου

$\kappa = 5\%$ για $BE > 4$ και $BM - BE > 3$

$\kappa = 10\%$ για $BE > 4$ διαφορετικά

όπου

BT: Βαθμός Τελικός

BE: Βαθμός γραπτών Εξετάσεων

BM: Βαθμός Μέσου όρου ενδιάμεσων ασκήσεων, δηλ. $BM = (B1 + B2 + B3) / 3$

$B_i, i=1,2,3$: Βαθμός ενδιάμεσων ασκήσεων (γραπτών εργασιών)

Ώρες Εικονικού Γραφείου

Ώρες εικονικού γραφείου: Δευτέρα έως Παρασκευή (κατόπιν συνεννόησης)

Διεύθυνση εικονικού γραφείου

<https://upatras-gr.zoom.us/j/97733095454?pwd=UXd4am1qWENxRGRBZGVpRlFaakNwdz09>

Meeting ID: 977 3309 5454 / Passcode: 572920

Διεύθυνση γραφείου

Κεντρικό κτίριο ΗΜΤΥ, Τομέας Σ&ΑΕ

(στον ίδιο όροφο με αυτόν της Γραμματείας του Τμήματος)

Στοιχεία επικοινωνίας

- Email: skodras@upatras.gr
- Τηλ.: 2610 99 61 67