K32 Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**K32**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**5**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις - Εργαστήριο	4	6
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων*	γενικού υποβάθρου
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Σήματα και Συστήματα (K11)
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uoa.gr/courses/DI444/

(2) 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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης*
- *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β*
- *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων*

Διδακτικοί Στόχοι

Να εκπαιδεύσει τους φοιτητές στις μεθόδους ανάλυσης ψηφιακών σημάτων και συστημάτων καθώς και στη θεωρητική και προγραμματιστική σχεδίαση φηφιακών φίλτρων.

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- Ορίζει και να εκτελεί πράξεις απλής και κυκλικής συνέλιξης ακολουθιών από δείγματα ψηφιακών σημάτων.
- Διακρίνει ψηφιακά κι αναλογικά σήματα κι ιδιότητές τους καθώς και των διαφόρων ειδών συστήματα (γραμμικά, γραμμικά και χρονικά αμετάβλητα, φραγμένης εισόδου και φραγμένης εξόδου).
- Υπολογίζει τους μετασχηματισμούς Fourier (διακριτού χρόνου και διακριτό) και Z ψηφιακών σημάτων καθώς και τους αντίστροφους μετασχηματισμούς.
- Αναγνωρίζει τη δειγματοληψία αναλογικών σημάτων καθώς και το κριτήριο Nyquist.
- Αναπτύσσει σχήματα υλοποίησης συναρτήσεων μεταφοράς γραμμικά και χρονικά αμετάβλητα συστημάτων.
- Σχεδιάζει ψηφιακά φίλτρα γραμμικής φάσης και φίλτρα FIR (βαθυπερατά, υψιπερατά, ζωνοπερατά, αποκοπής, όπως και πολλαπλών ζωνών) με τη μέθοδο της παραθύρωσης και χρησιμοποιώντας διάφορα παράθυρα.
- Επιλέγει το κατάλληλο παράθυρο για τη μέθοδο σχεδίασης ψηφιακών φίλτρων FIR.
- Προσδιορίζει τη μεθοδολογία βέλτιστης σχεδίασης ψηφιακών φίλτρων μέσω του ορισμού και της επίλυσης κατάλληλου μαθηματικού προβλήματος σχεδίασης.
- Σχεδιάζει αναλογικά φίλτρα Butterworth με βάση συγκεκριμενες προδιαγραφές.
- Σχεδιάζει ψηφιακά φίλτρα IIR (βαθυπερατά, υψιπερατά, ζωνοπερατά, κι αποκοπής) με τις μεθόδους της αμετάβλητης κρουστικής απόκρισης και του διγραμμικού μετασχηματισμού.
- Αναγνωρίζει την καταλληλότητα της χρησιμοποίησης των διαφόρων μεθόδων σχεδίασης ψηφιακών φίλτρων σε διάφορες εφαρμογές της επεξεργασίας ψηφιακών σημάτων.

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

Παραγωγή 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

……

Άλλες…

Λήψη αποφάσεων Αυτόνομη εργασία Ομαδική εργασία Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα επικεντρώνεται στα σήματα διακριτού χρόνου, στις κυριότερες μεθόδους μετασχηματισμού κι ανάλυσής τους και στις βασικές τεχνικές επεξεργασίας τους. Στο πρώτο μέρος του μαθήματος περιλαμβάνονται οι βασικές έννοιες των σημάτων διακριτού χρόνου, τα γραμμικά χρονικά αμετάβλητα συστήματα, η πράξη της συνέλιξης, ο μετασχηματισμός Z κι οι ιδιότητές του, ο ορισμός της συνάρτησης μεταφοράς συστήματος, η ευστάθεια φραγμένης εισόδου και φραγμένης εξόδου, ο μετασχηματισμός Fourier διακριτών σημάτων, το θεώρημα δειγματοληψίας και το κριτήριο Nyquist, ο διακριτός μετασχηματισμός Fourier κι οι ιδιότητές του, η κυκλική συνέλιξη, κι ο ταχύς μετασχηματισμός Fourier. Στο δεύτερο μέρος του μαθήματος μελετώνται τα κυριότερα σχήματα υλοποίησης συνάρτησης μεταφοράς (άμεσο, σειριακό και παράλληλα σχήματα υλοποίησης), ο σχεδιασμός φίλτρων FIR, η γραμμική φάση κι οι ακολουθίες παραθύρωσης, ο σχεδιασμός φίλτρων IIR, ο μετασχηματισμός αμετάβλητης κρουστικής απόκρισης, ο διγραμμικός μετασχηματισμός, τα φίλτρα Butterworth, οι μετατροπείς αναλογικού σε ψηφιακό σήμα κι οι μετατροπείς ψηφιακού σε αναλογικό σήμα. Η θεωρία κι οι ασκήσεις του μαθήματος περιέχουν παραδείγματα εφαρμογών των μεθόδων ανάλυσης κι επεξεργασίας ψηφιακών σημάτων σε συστήματα ήχου, εικόνων κι επικοινωνιών.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Στην τάξη και στο εργαστήριο (Πρόσωπο με πρόσωπο)
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. Ειδικότερα: Περιγραφή Μαθήματος, Παροχή Υλικού, Ανακοινώσεις, Ημερολόγιο, Ανάθεση και Κατάθεση Εργασιών, Συζητήσεις για Εργασίες, Ερωτηματολόγια, Εξωτερικοί Σύνδεσμοι) Επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου Ζωντανή μετάδοση διαλέξεων κατά το δοκούν Δυνατότητα παρακολούθησης καταγεγραμμένων διαλέξεων
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,*	

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις (φυσική παρουσία)	52
Εργαστήριο (φυσική παρουσία)	14
Δύο (2) Ατομικές Εργασίες	24+24=48
Μελέτη για Γραπτή Εξέταση	36

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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS*	**Σύνολο Μαθήματος** — **150**
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ *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.*	Οι φοιτητές αξιολογούνται με δύο (2) υποχρεωτικές ατομικές εργασίες, μια (1) εξέταση εργαστηρίου και μια (1) τελική γραπτή εξέταση. Η γραπτή εξέταση καλύπτει το θεωρητικό τμήμα της ύλης, ενώ οι εργασίες βασίζονται στον προγραμματισμό εφαρμογών κατανόησης της θεωρίας. Η εξέταση του εργαστηρίου βασίζεται στο προγραμματιστικό υλικό του κι αποσκοπεί στην επιβεβαίωση βασικών δεξιοτήτων των φοιτητών πάνω στον προγραμματισμό της επεξεργασίας ψηφικού σήματος. Οι εργασίες κι η εξέταση του εργαστηρίου αξιολογούνται με διαβαθμισμένα κριτήρια και ανακοινώνονται στους φοιτητές. Δίδεται η δυνατότητα παραπόνων και αναβαθμολόγησης. **Αξιολόγηση** — **Αριθμός** — **Ποσοστό** Ατομικές Εργασίες — 2 — 20%+20%=40% Εξέταση Εργαστηρίου — 1 — 10% Γραπτή εξέταση — 1 — 50%

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σ. Θεοδωρίδης, Κ. Μπερμπερίδης, Λ. Κοφίδης, Εισαγωγή στη Θεωρία Σημάτων & Συστημάτων, Εκδόσεις Τυπωθήτω - Γιώργος Δάρδανος, 2005. **(ΕΥΔΟΞΟΣ)**

2. Ν. Καλουπτσίδης, Σήματα, Συστήματα και Αλγόριθμοι, Εκδόσεις Δίαυλος, 1994. **(ΕΥΔΟΞΟΣ)**

A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J.R. Buck, Discrete-time Signal Processing, Prentice-Hall, 1999.

3. J. Proakis and D. Manolakis, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, Pearson, 4η έκδοση, 2007.

4. Γ. Καφεντζής, Επεξεργασία Σήματος Συνεχούς & Διακριτού Χρόνου: Μια Πρώτη Εισαγωγή, Εκδόσεις Gutenberg, 2019.