

Τίτλος Μαθήματος	<b>Σήματα και Συστήματα II</b>				
Κωδικός Μαθήματος	<b>HMY 320</b>				
Τύπος μαθήματος	Κορμού				
Επίπεδο	Προπτυχιακό				
Έτος / Εξάμηνο φοίτησης	3ο Έτος / 2ο Εξάμηνο				
Όνομα Διδάσκοντα	Χαράλαμπος Δ. Χαραλάμπους				
ECTS	6	Διαλέξεις / εβδομάδα	2 x 1.5 ώρες (διαλέξεις) + 1 ώρα (φροντ.) ανά εβδομάδα	Εργαστήρια / εβδομάδα	
Στόχοι Μαθήματος	<p>Οι στόχοι του μαθήματος είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Μελέτη των εννοιών των σημάτων διακριτού χρόνου, συμπεριλαμβανομένων των μαθηματικών αναπαραστάσεων, των ιδιοτήτων και του περιεχομένου συχνότητας</li> <li>Μελέτη των εννοιών των γραμμικών διακριτών συστημάτων αμεταβλητού χρόνου, συμπεριλαμβανομένων των ιδιοτήτων και τεχνικών ανάλυσης που βασίζονται σε μετασχηματισμούς Fourier και Z.</li> <li>Παροχή εργαλείων για την ανάλυση γραμμικών διακριτών συστημάτων αμεταβλητού χρόνου (LTI) στο πεδίο χρόνου και συχνότητας</li> <li>Εφαρμογή των αρχών της ανάλυσης σήματος διακριτού χρόνου για την εκτέλεση διαφόρων λειτουργιών σημάτων.</li> <li>Εισαγωγή στα συστήματα ελέγχου ανατροφοδότησης.</li> </ul>				
Μαθησιακά Αποτελέσματα	<ul style="list-style-type: none"> <li>Επίδειξη γνώσης και κατανόησης των μαθηματικών εργαλείων, μεθόδων και τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση σημάτων και συστημάτων διακριτού χρόνου</li> <li>Εφαρμογή αυτών των εργαλείων σε συστήματα επικοινωνίας και ελέγχου, σε εφαρμογές επεξεργασίας σήματος κλπ.</li> <li>Κατανόηση του θεωρήματος της δειγματοληψίας Nyquist και της διαδικασίας ανασυγκρότησης ενός σήματος συνεχούς χρόνου από τα δείγματα του.</li> <li>Επεξεργασία σημάτων συνεχούς χρόνου με δειγματοληψία και στη συνέχεια επεξεργασία του δειγματοληπτικού σήματος σε διακριτό χρόνο.</li> </ul>				
Προαπαιτούμενα	HMY 220	Συναπαιτούμενα			

1. Επισκόπηση των Βασικών Αρχών Σημάτων και Συστημάτων Διακριτού Χρόνου ( $\Delta X$ )
  - $\Delta X$  Σήματα,  $\Delta X$  Συστήματα: Βασικές Αρχές.
  - Γραμμικά Συστήματα: Επαλληλία. Γραμμικά Χρονικά Αμετάβλητα Συστήματα (ΓΧΑ): Συνελικτικό Άρθροισμα.
  - Γραμμικά Χρονικά Αμετάβλητα Συστήματα: Γενικές Λύσεις, Επαναλαμβανόμενες Λύσεις.
  - Λογικό Διάγραμμα Αναπαράστασης ΓΧΑ Συστημάτων.
  - Περιγραφή Κατάστασης ΓΧΑ Συστημάτων .
2. Αντιπροσώπηση Fourier Σημάτων  $\Delta X$ 
  - Απόκριση ΓΧΑ Συστημάτων σε Αρμονικά Σήματα.
  - Ορισμός Σειρών Fourier  $\Delta X$  (DTFS) στην αντιπροσώπηση Περιοδικών Σημάτων: Ιδιότητες.
  - Ανάλυση ΓΧΑ Σημάτων μέσω αντιπροσώπησης DTFS.
  - Ορισμός Μετασχηματισμού Fourier  $\Delta X$  (DTFT) Μη Περιοδικών Σημάτων: Ιδιότητες.
  - Ζητήματα Σύγκλισης των DTFTs.
  - Ανάλυση ΓΧΑ Συστημάτων μέσω DTFTs.
3. Μετασχηματισμός Z
  - Απόκριση ΓΧΑ Συστημάτων σε Μιγαδικά Εκθετικά Σήματα
  - Ορισμός Αμφίπλευρου Μετασχηματισμού Z: Πεδίο Σύγκλισης.
  - Ιδιότητες Αμφίπλευρου Μετασχηματισμού Z.
  - Ανάλυση ΓΧΑ Συστημάτων μέσω Μετασχηματισμού Z: Αιτιατότητα, Ευστάθεια.
  - Ορισμός Μονόπλευρου Μετασχηματισμού Z: Εφαρμογές σε ΓΧΑ Συστημάτα (Αποκρίσεις Μηδενικής κατάστασης, μηδενικής εισόδου).
4. Ανάλυση Συχνοτήτων  $\Delta X$  Σημάτων και Συστημάτων
  - Αντιπροσώπηση Πλάτους και Φάσης DTFT: Διαγράμματα Bode.
  - Απόκριση Συχνοτήτων ΓΧΑ Διακριτού Χρόνου Συστημάτων.
  - Ιδανικά Φίλτρα Επιλογής Συχνοτήτων: Χαμηλοπερατό, Υψηπερατό, Ζωνοπερατό.
  - Ανάλυση Συχνοτήτων Πρώτου και Δευτέρου Βαθμού  $\Delta X$  Συστημάτων.
  - Πεπερασμένη Κρουστική Απόκριση (FIR), Άπειρη Κρουστική Απόκριση (IIR).
  - Δομές Φίλτρων: Φίλτρο Κινητής Μέσης Τιμής.
  - Δειγματοληψία Σημάτων Συνεχούς Χρόνου (ΣΧ): Παραμόρφωση, Ανακατασκευή Σήματος.
  - Διακριτού Χρόνου Επεξεργασία Σημάτων Συνεχούς Χρόνου.
5. Εφαρμογές Τεχνικών Μετασχηματισμού σε Συστήματα Επικοινωνίας

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαμόρφωση Συστημάτων: Διαμόρφωση Πλάτους μέσω Μηγαδικά Εκθετικών και Ημιτονοειδών Σημάτων.</li> <li>• Αποδιαμόρφωση Συστημάτων: Σύμφωνες και Μη Σύμφωνες Τεχνικές.</li> <li>• Διαμόρφωση Πλάτους Παλμού.</li> <li>• Πολυσύνθετα Συστήματα: Διαίρεση Συχνότητας και Χρόνου.</li> </ul> <p>6. Εφαρμογές Τεχνικών Μετασχηματισμού σε ΓΧΑ Ψηφιακά Συστήματα Ανάδρασης</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εφαρμογές σε ΓΧΑ Ψηφιακά Συστήματα Ανάδρασης</li> <li>• Αναλογικές σε Ψηφιακές και Ψηφιακές σε Αναλογικές Μετατροπές</li> <li>• Εφαρμογές σε Δειγματολειτουργία Δεδομένων ΓΧΑ Ψηφιακών Συστημάτων Ανάδρασης.</li> </ul>
Μεθοδολογία Διδασκαλίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαλέξεις</li> <li>• Κατ' οίκον εργασίες</li> </ul>
Βιβλιογραφία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σημειώσεις Μαθήματος</li> <li>• A.V. Oppenheim, A.S. Willsky, and S.H. Nawab, <i>Signals and Systems</i>, 2nd edition., Prentice Hall, 1996.</li> <li>• S. Haykin and B. van Veen, <i>Signals and Systems</i>, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley, 2002</li> </ul>
Αξιολόγηση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Ενδιάμεση Εξέταση</li> <li>• 8 Quizes</li> <li>• Τελική Εξέταση</li> <li>• Κατ' οίκον εργασίες</li> </ul>
Γλώσσα	Αγγλική