

## HY-215 ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

ΔΙΔΑΣΚΩΝ	ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ / ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΦΕΝΤΖΗΣ		
ΕΞΑΜΗΝΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΕΑΡΙΝΟ		
ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	HY-215	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	4 <sup>ο</sup>
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις και φροντιστήρια		6	8
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	HY-110		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	<a href="https://www.csd.uoc.gr/~hy215b/">https://www.csd.uoc.gr/~hy215b/</a>		

### 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 Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης

Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β

Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα σκοπεύει να δώσει βασικές γνώσεις μαθηματικών και εφαρμοσμένων μαθηματικών που είναι αναγκαίες για πολλές επιλογές ειδίκευσης που περιλαμβάνουν

- Συστήματα Τηλεπικοινωνιών
- Επεξεργασία Σημάτων
- Επεξεργασία Φωνής, Εικόνων, Βίντεο
- Υπολογιστική Όραση
- Ρομποτική
- Εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης

Το μάθημα εστιάζει σε θεμελιώδεις γνώσεις και στηρίζεται εν μέρει εργαστηριακά στο προγραμματιστικό περιβάλλον MATLAB.

Ολοκληρώνοντας το μάθημα, ο φοιτητής θα μπορεί να αναλύει σύνθετα προβλήματα επεξεργασίας

σήματος συνεχούς χρόνου, να εφαρμόζει βασικές τεχνικές φασματικής ανάλυσης, και να αναγνωρίζει και να εφαρμόζει κατάλληλα πρότυπα στα αντικείμενα του μαθήματος.

#### 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

Παράγωγή 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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Μιγαδικοί αριθμοί και χρήση τους, σχέσεις Euler, Βασικές ημιτονοειδείς και μιγαδικές εκθετικές συναρτήσεις
- Γενικευμένες συναρτήσεις, Ορθογώνιες συναρτήσεις και θεώρημα προβολών, Ανισότητα Schwartz, Εσωτερικό γινόμενο κυματομορφών, Θεώρημα Parseval
- Σήματα: ορισμός, έννοιες, και βασικές πράξεις σημάτων
- Συστήματα: ορισμός, έννοιες, γραμμικότητα, χρονική αμεταβλητότητα, αιτιατότητα, ευστάθεια
- Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις, κρουστική απόκριση, συνέλιξη
- Σειρές Fourier και Ιδιότητες
- Μετασχηματισμός Fourier και Ιδιότητες
- Συστήματα στο χώρο της συχνότητας: συχνοτική απόκριση, απόκριση πλάτους, απόκριση φάσης
- Συσχετίσεις και Φασματικές Πυκνότητες: αυτοσυσχέτιση, ετεροσυσχέτιση, φασματικές πυκνότητες ενέργειας και ισχύος
- Τυχαία σήματα και διαδικασίες: εύρος ζώνης, θεώρημα Wiener-Khintchine
- Μετασχηματισμός Laplace και Ιδιότητες
- Αντίστροφος μετ. Laplace και εφαρμογές στη λύση συνήθων διαφορικών εξισώσεων
- Συστήματα στο χώρο του μετασχ. Laplace: συστήματα ελάχιστης φάσης, συστήματα all-pass
- Δειγματοληψία και θεώρημα Shannon
- Διακριτός Μετασχ. Fourier.
- Φασματική ανάλυση σημάτων φωνής και μουσικής. Εκτεταμένη χρήση περιβάλλοντος Matlab.

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο (αίθουσα διδασκαλίας)	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο</li> <li>• Ιστοσελίδα μαθήματος</li> <li>• Ηλεκτρονική υποβολή ασκήσεων</li> </ul>	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> 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, 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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	52
	Φροντιστήρια	26
	Ασκήσεις στο σπίτι	80
	Μελέτη θεωρίας	76
	Εξετάσεις (Πρόοδος, Τελικό Διαγώνισμα)	6
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>240</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης  Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.	Γλώσσα ελληνική.	
	<b>Βαθμολογία</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ασκήσεις (Α)</li> <li>• Πρόοδος (Π)</li> <li>• Τελική εξέταση (Τ)</li> </ul> <b>Βαθμός μαθήματος (Β) :</b> $B = \max(\beta_1, \beta_2)$ , όπου <ul style="list-style-type: none"> <li>ο <math>\beta_1 = 0.8T + 0.2A</math></li> <li>ο <math>\beta_2 = 0.5T + 0.3\Pi + 0.2A</math></li> </ul> με $T \geq 4.5$	

#### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Ελληνική
  - ο Σήματα και Συστήματα, Α. Oppenheim, Α. Willsky, S. Nawab, Εκδόσεις Φούντας, 2011 (συνιστώμενο)
  - ο Εισαγωγή στα Σήματα και Συστήματα, Γιώργος Καραγιάννης, Παπασωτηρίου, 2003
  - ο Θεμελιώδεις έννοιες της επεξεργασίας σημάτων, J. McClellan, R. Schafer, M. Yoder, Εκδόσεις Γκότση, 2014
  - ο Εισαγωγή στη Θεωρία σημάτων και συστημάτων, Σ. Θεοδωρίδης, Κ. Μπερμπερίδης, Α.Κοφίδης, Τυπωθήτω, 2003

- Βασικές αρχές σημάτων και συστημάτων, Γιώργος Καραγιάννης, Πέτρος Μαραγκός, Παπασωτηρίου, 2010
- Σήματα, συστήματα και αλγόριθμοι, Νίκος Καλουπτσίδης, Δίαυλος, 1994
- Αναλογικά σήματα και συστήματα, E. Koudeki, D. Munson, Ίων, 2013
- Σημειώσεις μαθήματος κ. Τραχανιά, 2001
- Ξενόγλωσση
  - Signals and Systems, A. Oppenheim, A. Willsky, S. Hamid, 2nd ed., Prentice-Hall, 1996
  - Schaum's Outline of Signals and Systems, Hwei Hsu, 3rd Edition (Schaum's Outlines), McGraw-Hill, 2013
  - Signals and Systems, S. Haykin, B. Van Veen, Wiley, 2nd Edition, 2002
  - Signals and Systems for Dummies, Mark Wickert, For Dummies, 2013
  - Signals and Systems Demystified, D. McMahon, McGraw-Hill, 2006
  - Signals and Systems using MATLAB, L. Chaparro, Academic Press, 2014
  - Signals and Systems: A Primer with MATLAB, M. Sadiku, W. Hassan Ali, CRC Press, 2015
  - Foundations of Signal Processing, M. Vetterli, V. Goyal, J. Kovacevic, Cambridge Univ. Press, 2014
  - Computer explorations in Signals and Systems using Matlab, J. Buck, M. Daniel, A. Singer, 2nd ed., Prentice-Hall, 2002
  - Signals and Systems Made Ridiculously Simple, Z. Karu, Zizi Press, 1995
  - Structure and Interpretation of Signals and Systems, E.A. Lee, P. Varaiya, Addison Wesley, 2011
  - Linear Systems and Signals, B.P. Lathi, Oxford University Press, 2nd revised edition, 2009
  - Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing, T.K.Moon, W.C. Stirling, Prentice Hall, 2000
  - Signals and Systems: A Fresh Look, C. T. Chen, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2011
  - Signals and Systems Primer with MATLAB, Alexander Poularikas, CRC Press, 1st edition, 2006
  - Signal Analysis, Athanasios Papoulis, McGraw-Hill, 1978

Επιλογές Συγγραμμάτων στον ΕΥΔΟΞΟ:

1. Βιβλίο [31326]: Εισαγωγή στη θεωρία σημάτων και συστημάτων, Θεοδωρίδης Σέργιος, Μπερμπερίδης Κώστας, Κοφίδης Λευτέρης
2. Βιβλίο [12273250]: ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, Oppenheim / Willsky / Nawab
3. Βιβλίο [18548733]: Σήματα και Συστήματα, Μάργαρης Αθανάσιος