

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	7.020	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα ΙΙ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Θεωρητικές διαλέξεις		3	2
Ασκήσεις πράξης		1	1
Εργαστηριακές ασκήσεις		1	1
ΣΥΝΟΛΟ		5	4
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου / Κορμού		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	Σήματα και Συστήματα Τηλεπικοινωνιακά συστήματα Ι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.hmu.gr/courses/ECE169/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Το μάθημα αποτελεί συνέχεια των Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων Ι και καλύπτει ένα μεγάλο μέρος των ψηφιακών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Ειδικότερα, παρουσιάζονται τα στοιχεία των ψηφιακών συστημάτων επικοινωνιών, οι παράγοντες που επιδρούν στην σχεδίαση και στην απόδοση ενός ψηφιακού συστήματος επικοινωνιών, οι θεμελιώδεις αρχές και οι τεχνολογικοί περιορισμοί στις μεθόδους μετάδοσης ψηφιακών δεδομένων. Καλύπτονται επίσης θέματα θορύβου και παρεμβολών και αναλύονται βασικές τεχνικές ψηφιακής διαμόρφωσης όπως ASK, PSK, DPSK, FSK, CPFSK,. Παρουσιάζονται τρόποι διαμόρφωσης και τεχνικές σύμφωνης (coherent) και μη σύμφωνης (noncoherent) αποδιαμόρφωσης και κυκλώματα χρονισμού και ανάκτησης φέροντος. Τέλος γίνεται εισαγωγή στις ορθογώνιες διαμορφώσεις και στις πολυτονικές τεχνικές μετάδοσης (FDM, OFDM).

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

Κατανοήσει τις βασικές έννοιες αναπαράστασης στον χρόνο και στην συχνότητα ψηφιακών σημάτων

Αξιολογήσει και να εξηγήσει την συνεισφορά των παραμέτρων που επιδρούν στην σχεδίαση και στην απόδοση ενός ψηφιακού συστήματος επικοινωνιών

Διακρίνει και να αναλύει τις διαφορές μεταξύ των διαφόρων συστημάτων ψηφιακών επικοινωνιών

Ερμηνεύει και να αξιολογεί την επίδραση του θορύβου σε συστήματα ψηφιακών επικοινωνιών

Γνωρίζει και να εξηγήει τα βασικά σχήματα ψηφιακής διαμόρφωσης και αποδιαμόρφωσης

Αναλύει κυκλώματα χρονισμού και ανάκτησης φέροντος

Εμβαθύνει στην ανάλυση συνθετότερων ψηφιακών διαμορφώσεων

Γενικές Ικανότητες

- 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 διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ενότητες Θεωρητικών Διαλέξεων

- Βασικές έννοιες αναπαράστασης στον χρόνο και στην συχνότητα ψηφιακών σημάτων. Γίνεται ανασκόπηση βασικών εννοιών της θεωρίας σημάτων και δίνεται το βασικό μαθηματικό υπόβαθρο που χρησιμοποιείται στην μελέτη συστημάτων ψηφιακών επικοινωνιών (Ανάλυση Fourier, θεωρία πιθανοτήτων, θεωρία δειγματοληψίας και κωδικοποίησης, γραμμικά συστήματα).
- Βασικές έννοιες αναπαράστασης στον χρόνο και στην συχνότητα ψηφιακών σημάτων. Γίνεται ανασκόπηση βασικών εννοιών της θεωρίας σημάτων και δίνεται το βασικό μαθηματικό υπόβαθρο που χρησιμοποιείται στην μελέτη συστημάτων ψηφιακών επικοινωνιών (Ανάλυση Fourier, θεωρία πιθανοτήτων, θεωρία δειγματοληψίας και κωδικοποίησης, γραμμικά συστήματα).
- Αρχές σχεδίασης ψηφιακού συστήματος επικοινωνίας. Στοιχεία ψηφιακού συστήματος

επικοινωνιών, παράγοντες που επιδρούν στην σχεδίαση και στην απόδοση ψηφιακού συστήματος επικοινωνιών, θεμελιώδεις αρχές και τεχνολογικοί περιορισμοί στις μεθόδους μετάδοσης ψηφιακών δεδομένων.

- Αρχές σηματοδοσίας βασικής ζώνης. Περιγράφεται η σηματοδοσία βασικής ζώνης, Binary και M-ary. Αναλύεται η επίδραση του θορύβου, και του πεπερασμένου εύρους ζώνης, και περιγράφεται η μέγιστη χωρητικότητα καναλιού. Παρουσιάζεται το πρόβλημα της διασυμβολικής παρεμβολής (InterSymbol-Interference) και η χρήση φίλτρων Nyquist και matched.
- Θόρυβος και παρεμβολές σε συστήματα ψηφιακών επικοινωνιών.
- Πηγές και συνέπειες επίδρασης θορύβου και παρεμβολών στις παραμέτρους μετάδοσης ψηφιακού σήματος. Τρόποι αντιμετώπισης σχετικών προβλημάτων
- Βασικές τεχνικές ψηφιακής διαμόρφωσης. Αναλύονται βασικές τεχνικές ψηφιακής διαμόρφωσης (σηματοδοσία ζώνης διέλευσης PassBand) όπως ASK, PSK, DPSK, FSK, CPFSK,. Παρουσιάζονται τρόποι διαμόρφωσης και τεχνικές σύμφωνης (coherent) και μη σύμφωνης (noncoherent) αποδιαμόρφωσης. Παρουσιάζονται κυκλώματα ανάκτησης χρονισμού και φέροντος.
- Ορθογώνιες διαμορφώσεις. Διανυσματικό διάγραμμα, Διάγραμμα αστερισμού (constellation diagram), επίδραση θορύβου. Πολυτονικές τεχνικές μετάδοσης (FDM, OFDM).

Εργαστηριακές ασκήσεις

Ασκήσεις προσομοίωσης με χρήση λογισμικών ανοικτού κώδικα (π.χ. Python, Octave)

1. Μετασχηματισμοί Fourier και υπολογισμός φάσματος σημάτων απλών ψηφιακών διαμορφώσεων (ASK, FSK, PSK κλπ)
2. Επίδραση θορύβου σε απλές ψηφιακές διαμορφώσεις
3. Ορθογώνιες διαμορφώσεις

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία ▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Εργαστήριο	13
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	26
	Φροντιστήριο	13
	Συγγραφή εργασιών	13
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	16
	Σύνολο Μαθήματος	120
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Μέθοδοι αξιολόγησης: Γραπτή εξέταση με επίλυση προβλημάτων (διαμορφωτική, συμπερασματική) Τελική γραπτή εξέταση στο σύνολο της ύλης (70%). Η εξέταση περιλαμβάνει ερωτήματα θεωρίας (από 2 έως 4) και ασκήσεις πράξης (από 2 έως 4).	

	Εργαστηριακές ασκήσεις - αναφορές και εργαστηριακή εξέταση – (30%). Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου και βρίσκονται αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eClass.
--	--

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- A. Bateman, "Ψηφιακές επικοινωνίες", Εκδόσεις Τζιόλα, 2000, (ISBN: 978-960-8050-03-7).
- Γ. Καραγιαννίδης, Κ. Παππή, «Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα», 4η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2017 (ISBN: 978-960-418-675-4).
- Taub Herbert, Schilling Donald, "Αρχές τηλεπικοινωνιακών συστημάτων", Εκδόσεις Τζιόλα, 2006 (ISBN: 960-418-061-5).
- Taub Herbert, Schilling Donald, "Τηλεπικοινωνιακά συστήματα", Εκδόσεις Τζιόλα, 2003 (ISBN13: 9789607219329).
- Sam Shanmugam, "Ψηφιακά και αναλογικά συστήματα επικοινωνίας", Μετάφραση – Επιμέλεια: Κ. Καρούμπalos, Εκδότης: Πνευματικός, 1999 (960-7258-30-4).

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- IEEE Communications Surveys and Tutorials
- IEEE Communications Magazine
- IEEE Journal on Selected Areas in Communications
- IEEE Communications Society