

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECE_K510	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>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</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	
Φροντιστήριο / Ασκήσεις Πράξης			
Εργαστήριο		1	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΜΕΥ (Μάθημα Ειδικού Υποβάθρου)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι. Προτείνεται ο φοιτητής να έχει παρακολουθήσει τα μαθήματα «Σήματα και Συστήματα» και «Αρχές Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων»		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.ece.uop.gr/		

(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

Το μάθημα αποσκοπεί να εισάγει τους φοιτητές σε βασικά και εξελιγμένα θέματα των ψηφιακών τηλεπικοινωνιών και να τους εκπαιδεύσει σε ψηφιακές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στα σύγχρονα συστήματα επικοινωνιών. Το μάθημα διαρθρώνεται σε επιμέρους ενότητες που περιλαμβάνουν τη μετατροπή του αναλογικού σήματος σε ψηφιακό, τις βασικές έννοιες και αρχές σχεδίασης ενός ψηφιακού συστήματος επικοινωνίας, τη μετάδοση σε βασική ζώνη, τη χρήση τεχνικών κωδικοποίησης γραμμής, την εμφάνιση και την αντιμετώπιση του φαινομένου της διασυμβολικής παρεμβολής, τη χρήση ψηφιακών τεχνικών διαμόρφωσης (ASK/FSK/PSK), την αντιμετώπιση του προβλήματος του συγχρονισμού στις ψηφιακές επικοινωνίες, τις τεχνικές υψηλής φασματικής απόδοσης (QAM/OFDM), τις τεχνικές πολλαπλής προσπέλασης (TDMA/FDMA/CDMA) και την κωδικοποίηση καναλιού (μπλοκ και συνελκτικοί κώδικες).

Λέξεις Κλειδιά: ψηφιακές επικοινωνίες, χωρητικότητα καναλιών, επίδραση θορύβου σε ψηφιακές επικοινωνίες, σηματοδότηση γραμμής, διασυμβολική παρεμβολή, ισοστάθμιση καναλιού, ψηφιακές διαμορφώσεις, ASK, FSK, PSK, DPSK, QPSK, π/4 PSK, QAM, TDMA, FDMA, CDMA, OFDM.

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

1. Να περιγράφουν με σαφήνεια τα επιμέρους συστήματα ενός ψηφιακού συστήματος επικοινωνίας, τα χαρακτηριστικά τους και τις λειτουργίες που καθένα επιτελεί.
2. Να περιγράφουν τους παράγοντες που επηρεάζουν τον σχεδιασμό ενός συστήματος ψηφιακής επικοινωνίας.
3. Να περιγράφουν την έννοια της μετάδοσης στη βασική ζώνη, τα είδη των πρωτοκόλλων σηματοδότησης, το φαινόμενο της διασυμβολικής παρεμβολής και τις λύσεις για την αντιμετώπισή του.
4. Να περιγράφουν τα είδη παραμορφώσεων και υποβαθμίσεων από τη διέλευση ενός σήματος σε ένα κανάλι επικοινωνίας.
5. Να κατηγοριοποιούν τις τεχνικές διαμόρφωσης ανάλογα με το πληροφοριακό σήμα και τον φορέα, να συγκρίνουν τις αναλογικές με τις ψηφιακές τεχνικές διαμόρφωσης και να περιγράφουν τα κριτήρια επιδόσεων των τεχνικών αυτών.
6. Για κάθε μια από τις ψηφιακές τεχνικές διαμόρφωσης (ASK, PSK, FSK, QAM, QPSK, $\pi/4$ PSK, κλπ) να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας της, το εύρος ζώνης που απαιτεί, τη φασματική απόδοσή της, τα διαγράμματα αστερισμού και την αντοχή της σε περιβάλλον καναλιού επικοινωνίας με θόρυβο.
7. Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες των διατάξεων παραγωγής και ανίχνευσης των ψηφιακών διαμορφώσεων (ASK, PSK, FSK και των υποκατηγοριών τους).
8. Να περιγράφουν τις διαφορές μεταξύ των τεχνικών σύμφωνης και ασύμφωνης ανίχνευσης και να εξηγούν το πρόβλημα του συγχρονισμού στις ψηφιακές επικοινωνίες.
9. Να εξηγούν την έννοια της ορθογωνιότητας, τα οφέλη που προσφέρει και την αξιοποίησή της στις ψηφιακές διαμορφώσεις.
10. Να περιγράφουν τις τεχνικές κωδικοποίησης καναλιού (κωδικοποίηση μπλοκ και συνελκτική κωδικοποίηση).
11. Να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας και τα πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα καθεμίας εκ των τεχνικών FDMA, TDMA, CDMA και OFDM.

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων

1. Να υπολογίζουν τη χωρητικότητα καναλιών (χωρίς θόρυβο, και με θόρυβο), κάνοντας χρήση του θεωρήματος Shannon.
2. Να μελετούν τα φασματικά χαρακτηριστικά των πρωτοκόλλων σηματοδότησης και να συγκρίνουν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε πρωτοκόλλου.
3. Να εφαρμόζουν τις λύσεις για την αντιμετώπιση της διασυμβολικής παρεμβολής και της πολυδιάδρομης μετάδοσης (multipath propagation).
4. Να υπολογίζουν τη φασματική απόδοση και τον ρυθμό εμφάνισης λαθών κάθε μίας τεχνικής ψηφιακής διαμόρφωσης (ASK, PSK, FSK, QAM, QPSK, $\pi/4$ PSK, κλπ) και να τις συγκρίνουν μεταξύ τους.
5. Να υπολογίζουν τα απαιτούμενα εύρος ζώνης για τη λειτουργία κάθε μίας από τις ψηφιακές διαμορφώσεις (ASK, PSK, FSK, QAM, QPSK, $\pi/4$ PSK, κλπ) για ένα δοθέν σήμα και κανάλι επικοινωνίας.
6. Να συγκρίνουν μεταξύ τους ως προς την αποτελεσματικότητα και την πολυπλοκότητα τις τεχνικές ανάκτησης φέροντος.
7. Να συγκρίνουν την απόδοση M-αδικών διαμορφώσεων μεταξύ και ειδικότερα σε αναφορά με το θεωρητικό όριο Nyquist
8. Να συγκρίνουν μεταξύ τους τις τεχνικές κωδικοποίησης καναλιού, δηλ. κωδικοποίηση μπλοκ, προηγμένη κωδικοποίηση μπλοκ συνελκτική κωδικοποίηση και TCM (Trellis Coded Modulation).

Σε επίπεδο Ικανοτήτων

1. Να συσχετίζουν την απόδοση ισχύος, το εύρος ζώνης και την παροχή δεδομένων σε μία ψηφιακή ζεύξη.
2. Να σχεδιάζουν φίλτρα υψωμένου συνημίτονου για την αντιμετώπιση της διασυμβολικής παρεμβολής.
3. Να σχεδιάζουν και να αξιολογούν ισοσταθμιστές καναλιού.
4. Να διαγιγνώσκουν προβλήματα σε μια ψηφιακή επικοινωνία χρησιμοποιώντας το διάγραμμα ματιού.
5. Να επιλέγουν την κατάλληλη ψηφιακή διαμόρφωση (μεταξύ των ASK, PSK, FSK, QAM, QPSK, $\pi/4$ PSK, κλπ) για δεδομένες προδιαγραφές επικοινωνίας (φασματική απόδοση, ρυθμός εμφάνισης λαθών, κλπ).
6. Να αξιολογούν τη λειτουργία των κυκλωμάτων παραγωγής και ανίχνευσης καθεμίας από τις γνωστές ψηφιακές διαμορφώσεις (ASK, PSK, FSK, QAM, QPSK, $\pi/4$ PSK, κλπ).
7. Να σχεδιάζουν το υποσύστημα διαμόρφωσης ενός συστήματος επικοινωνίας βασισμένο σε μία εκ των τεχνικών πολλαπλής πρόσβασης (FDMA, TDMA, CDMA)
8. Να σχεδιάζουν το υποσύστημα διαμόρφωσης ενός συστήματος επικοινωνίας βασισμένο στην τεχνική OFDM.
9. Να σχεδιάζουν κώδικες μπλοκ, κώδικες διεμπλοκής μπλοκ (interleaving) και κώδικες Reed-Solomon.
10. Να σχεδιάζουν διαγράμματα δικτυωτού (Trellis diagrams)
11. Να σχεδιάζουν συνδυασμένα συστήματα κωδικοποίησης πηγής, καναλιού και διαμόρφωσης ως σύνολο.

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

.....

Άλλες...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Συνοπτική Περιγραφή

Αρχές σχεδίασης ψηφιακού συστήματος επικοινωνίας. Βασικές έννοιες ψηφιακών επικοινωνιών. Είδη καναλιών επικοινωνίας. Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Δυαδική σηματοδότηση. Σηματοδότηση πολλών επιπέδων. Χωρητικότητα καναλιών. Θεώρημα Shannon-Hartley. Μετάδοση ψηφιακών δεδομένων στη βασική ζώνη. Κωδικοποίηση παλμών (line coding, Manchester κλπ). Διασυμβολική παρεμβολή. Θόρυβος και παρεμβολές σε συστήματα ψηφιακών επικοινωνιών. Η ανάγκη για διαμόρφωση. Ψηφιακές διαμορφώσεις BPSK, DPSK, DEPSK, QPSK, 16QAM, FSK, MSK, $\pi/4$ DQPSK. Διαγράμματα αστερισμού. Μελέτη φασματικής απόδοσης και ρυθμού εμφάνισης σφαλμάτων. Σύνθεση συχνότητας με PLL, DDS και συνδυασμός αυτών. Ορθογώνιες διαμορφώσεις (QPSK, MQAM), επίδραση θορύβου. Πολυτονικές τεχνικές μετάδοσης (FDM/OFDM, DMT). Τεχνικές πολλαπλής προσπέλασης (FDMA/TDMA/CDMA).

Διαλέξεις Θεωρίας

1. Επισκόπηση Ψηφιακού Συστήματος Επικοινωνίας και Βασικές Αρχές και Έννοιες Ψηφιακών Επικοινωνιών

Πηγή πληροφορίας, Κωδικοποιητής και αποκωδικοποιητής πηγής, Κανάλι επικοινωνίας, Διαμορφωτής, Αποδιαμορφωτής, Κωδικοποιητής και αποκωδικοποιητής καναλιού, Δίκτυα επικοινωνιών, Πρότυπα μετάδοσης, Μοντέλο OSI. Παράγοντες που επηρεάζουν τη σχεδίαση συστημάτων, Είδη καναλιών επικοινωνίας, Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, Επιπτώσεις στα σήματα από τα κανάλια επικοινωνίας, Δυαδική σηματοδότηση, Αναπαράσταση ψηφιακών σημάτων, Φάσμα παλμού δεδομένων, Φάσμα μίας σειράς δεδομένων βασικής ζώνης, Διαδικασία διαμόρφωσης (μίξη), Διανυσματικός διαμορφωτής, Βασικές αρχές εκπομπής δεδομένων.

2. Χωρητικότητα Καναλιών - Το θεώρημα Shannon – Hartley - Εισαγωγή στην Έννοια της Διαμόρφωσης

Δυαδική σηματοδότηση, Μορφές δυαδικής σηματοδότησης, Σηματοδότηση πολλών επιπέδων, Συμβολισμός πολλών επιπέδων, Υπολογισμός χωρητικότητας καναλιού, Θεώρημα Shannon - Hartley. Η ανάγκη για διαμόρφωση, Είδη διαμόρφωσης, Διαμόρφωση με ημιτονοειδές φέρον (αναλογική διαμόρφωση συνεχούς σήματος, ψηφιακή διαμόρφωση συνεχούς σήματος), Διαμόρφωση με παλμικό φέρον (αναλογική διαμόρφωση παλμών, ψηφιακή διαμόρφωση παλμών), Σύγκριση αναλογικών – ψηφιακών διαμορφώσεων, Σύγκριση αποδιαμορφωτών, Κριτήρια επιδόσεων.

3. Ψηφιακή Διαμόρφωση Πλάτους - Amplitude Shift Keying (ASK)

Διαμόρφωση Μετατόπισης Πλάτους (ASK), Μαθηματική περιγραφή δυαδικής ASK (BASK), Φάσμα σήματος διαμορφωμένου κατά BASK, Μαθηματική περιγραφή MASK, Φασματική πυκνότητα ισχύος και φασματική απόδοση σήματος MASK, Πιθανότητα εμφάνισης λανθασμένων ψηφίων, Ρυθμός εμφάνισης λαθών σε διαμόρφωση MASK, Παραγωγή και Ανίχνευση σήματος BASK, Σύγκριση μεταξύ Σύμφωνης & Ασύμφωνης Ανίχνευσης, Διαγράμματα Αστερισμού.

4. Ψηφιακή Διαμόρφωση Φάσης - Phase Shift Keying (PSK)

Μαθηματική περιγραφή δυαδικής PSK (BPSK), Φάσμα σήματος διαμορφωμένου κατά BPSK, Μαθηματική περιγραφή MPSK, Φασματική πυκνότητα ισχύος και φασματική απόδοση σήματος MPSK, Ρυθμός εμφάνισης λαθών (BER) σε MPSK, Παραγωγή και Ανίχνευση σήματος BPSK, Διαφορική Κωδικοποίηση Δεδομένων – DEPSK, Διαφορική Διαμόρφωση Φάσης – DPSK, Διαγράμματα Αστερισμού, Σύγκριση μεταξύ Σύμφωνης & Διαφορικής PSK,

5. Ορθογωνική Διαμόρφωση Μετατόπισης Πλάτους – Quadrature Amplitude Modulation (QAM)

Ορθογωνική Σηματοδοσία, Διαμόρφωση Μετατόπισης Φάσης με Τετραγωνισμό (QPSK), Διαφορική διαμόρφωση QPSK (DQPSK), Διαμόρφωση $\pi/4$ QPSK, Συνδυασμένη Διαμόρφωση Πλάτους και Φάσης – QAM, Χαρακτηριστικά μεγέθη M-QAM, Σύγκριση PSK και QAM.

6. Ψηφιακή Διαμόρφωση Συχνότητας – Frequency Shift Keying (FSK)

Ψηφιακή Διαμόρφωση Συχνότητας (FSK), Μαθηματική περιγραφή BFSK, Φάσμα σήματος διαμορφωμένου κατά BFSK, Φασματική πυκνότητα ισχύος σήματος BFSK, Παραγωγή FSK συνεχούς φάσης (CPFSK), Ασύμφωνη και Σύμφωνη Ανίχνευση FSK, Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της FS, Διαμόρφωση Minimum Shift Keying (MSK), Παραγωγή & Ανίχνευση MFSK, Μαθηματική περιγραφή MFSK, Σύγκριση Δυαδικών Μεθόδων Ψηφιακής Διαμόρφωσης, Σύγκριση Μ-αδικών Μεθόδων Ψηφιακής Διαμόρφωσης, Σύγκριση Ψηφιακών Μεθόδων ως προς Όριο Shannon.

7. Διαμόρφωση OFDM

Αρχή λειτουργίας της OFDM, Σχεδίαση OFDM συστημάτων, χρήση της OFDM σε συστήματα πολλαπλών κεραιών (MIMO, MISO, SIMO και SISO), συνδυασμός OFDM με τεχνικές άμεσης διόρθωσης λαθών (FEC) ή με πολυπλεξία κώδικα (CDM), χρήση του OFDM σε συστήματα ευρυζωνικής εκπομπής Digital Video Broadcasting Terrestrial (DVB-T).

8. Τεχνικές Ψηφιακής Διαμόρφωσης Πολλών Χρηστών

Πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση συχνότητας (FDMA), Πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση χρόνου (TDMA), Πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση κώδικα (CDMA). Σχέση CDMA με την TDMA και την FDMA. Τρόπος λειτουργίας της CDMA. Φασματική αξιοποίηση της CDMA. Αλγόριθμοι παραγωγής CDMA κωδίκων.

9. Ο συγχρονισμός στις ψηφιακές επικοινωνίες

Βρόχος κλειδώματος φάσης (αναλογικό PLL, ψηφιακό PLL), Συγχρονισμός φέροντος, Χρονικός συγχρονισμός

10. Μετάδοση Δεδομένων στη Βασική Ζώνη

Σήματα Βασικής Ζώνης, Μετάδοση στη βασική ζώνη, Κωδικοποίηση γραμμής, Κατηγορίες κωδικοποίησης γραμμής, Είδη σηματοδοσίας, Διασυμβολική παρεμβολή, Αντιμετώπιση διασυμβολικής παρεμβολής με φίλτρα Nyquist, Φίλτρα υψωμένου συνημιτόνου. Η επίδραση του θορύβου στα συστήματα βασικής ζώνης.

11. Ψηφιακές επικοινωνίες σε κανάλια με διασυμβολική παρεμβολή

Διασυμβολική παρεμβολή, Αντιμετώπιση διασυμβολικής παρεμβολής με φίλτρα Nyquist, Φίλτρα υψωμένου συνημιτόνου, Διαγράμματα οφθαλμού, Προσαρμοσμένα φίλτρα, Ισοσταθμιστές (γραμμικοί, μη-γραμμικοί), Ανίχνευση ακολουθίας μέγιστης πιθανοφάνειας, Αλγόριθμος Viterbi.

12. Τεχνολογίες Ευρυζωνικών Δικτύων

Ενσύρματες τεχνολογίες ευρυζωνικής πρόσβασης, Τεχνολογίες xDSL, Δίκτυα οπτικών ινών, Δίκτυα καλωδιακής τηλεόρασης, Ηλεκτρικά δίκτυα, Ασύρματες τεχνολογίες ευρυζωνικής πρόσβασης, Ασύρματη πρόσβαση Wi-Fi, Σταθερή ασύρματη πρόσβαση, Ασύρματη πρόσβαση WiMAX, Ασύρματη κινητή πρόσβαση 3G/UMTS και 4G/LTE, Αμφίδρομη δορυφορική πρόσβαση

13. Τηλεφωνική Μεταγωγή

Συστήματα μεταγωγής κυκλώματος, Το απλό κέντρο, Το αυτόματο σύστημα επιλογής Strowger, Φορτίο κίνησης και ποιότητα υπηρεσίας, Ιεραρχία κέντρων μεταγωγής, Μεταγωγή πολλών βαθμίδων, Πολύπλεξη διαίρεσης χρόνου, Αναλογική μεταγωγή με διαίρεση χρόνου, Ανταλλαγή χρονικών θυρίδων (Time Slot Interchanging – TCI), Χωρικό πεδίο (Space Array), Συνδυασμένη χωρική και χρονική μεταγωγή, Κινητή τηλεφωνία – Η κυψελωτή αρχή

Εργαστηριακό Σκέλος

Το εργαστηριακό σκέλος του μαθήματος περιλαμβάνει πρακτικές ασκήσεις που αποσκοπούν στην εφαρμογή και την εμπέδωση των γνώσεων της θεωρίας και αφορούν:

- Διαμόρφωση Μετατόπισης Πλάτους – ASK
- Διαμόρφωση Μετατόπισης Συχνότητας - FSK
- Διαμόρφωση Μετατόπισης Φάσης με Τετραγωνισμό QPSK (1/2)

- Ορθογωνική Διαμόρφωση Πλάτους - QAM
- Ορθογωνική πολυπλεξία διαίρεσης συχνότητας OFDM
- Πολλαπλή πρόσβαση με διαίρεση κώδικα (CDMA).
- Ευρυζωνικό σύστημα πολλαπλής πρόσβασης με διαίρεση κώδικα (WCDMA)

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη και στο εργαστήριο.																				
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Διαφάνειες για τις διαλέξεις θεωρίας στο e-Class. • Εργαστηριακοί οδηγοί για τις ασκήσεις στο e-Class. • Επιλύσεις των εργαστηριακών ασκήσεων (αναρτώνται μετά την διεξαγωγή κάθε εργαστηριακής άσκησης). • Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, για διανομή διαφανειών, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων και βιβλιογραφίας, για τη διεξαγωγή της ενδιάμεσης και της τελικής εξέτασης του εργαστηριακού μέρους, κλπ). • Εξειδικευμένο περιβάλλον προσομοίωσης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων (AWR) για το εργαστηριακό μέρος εγκατεστημένο σε ατομική θέση εργασίας ανά φοιτητή. • Διάθεση του λογισμικού AWR στους προσωπικούς υπολογιστές των φοιτητών για πρακτική εξάσκηση στο σπίτι. • Χρήση ανοικτού λογισμικού octave • Βιντεοσκοπημένες διαλέξεις 																				
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> <i>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, κλπ.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις Θεωρίας</td><td>26</td></tr> <tr> <td>Επίλυση ασκήσεων</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>25</td></tr> <tr> <td>Μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας</td><td>48</td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος <i>(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</i></td><td>125 ώρες (5 ECTS)</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις Θεωρίας	26	Επίλυση ασκήσεων	13	Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων	13	Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων	25	Μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	48							Σύνολο Μαθήματος <i>(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</i>	125 ώρες (5 ECTS)
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																				
Διαλέξεις Θεωρίας	26																				
Επίλυση ασκήσεων	13																				
Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων	13																				
Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων	25																				
Μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	48																				
Σύνολο Μαθήματος <i>(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</i>	125 ώρες (5 ECTS)																				

<p style="text-align: center;">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>A. Αξιολόγηση Θεωρητικού Σκέλους:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ενδιάμεση εξέταση (πρόοδος) (30%) που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, διαβαθμισμένης δυσκολίας. • Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας, διαβαθμισμένης δυσκολίας. <p>B. Αξιολόγηση Εργαστηριακού Σκέλους:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Προφορική εξέταση κατά τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων (30%) • Ενδιάμεση εξέταση (πρόοδος) (30%) που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων • Γραπτή τελική εξέταση (40%) που περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων. <p>Παρατηρήσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την στάθμιση των βαθμών θεωρίας και εργαστηρίου με συντελεστές βαρύτητας 60% και 40%, αντίστοιχα. • Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα • Η διαδικασία αξιολόγησης και τα κριτήρια αξιολόγησης είναι δημοσιευμένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-Class.
--	--

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Lathi P. B. - Ding Zhi, Σύγχρονες Αναλογικές και Ψηφιακές Επικοινωνίες, (4η έκδοση), Τζιόλα 2018
2. Sklar Bernard, Ψηφιακές Επικοινωνίες, (2η έκδοση), Παπασωτηρίου 2011
3. Haykin Simon, Moher Michael, Συστήματα Επικοινωνίας (5η έκδοση), Παπασωτηρίου 2010
4. Rice Michael, Ψηφιακές επικοινωνίες, Τζιόλα 2009
5. Proakis John, Salehi Masoud, Communication Systems Engineering (2nd ed) Prentice Hall 2002
6. Tranter W.,Shanmugan S.,Rappaport T.,Kosbar K., Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall 2004