

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECE_K420	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	4
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΡΧΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
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		0	
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>	Ειδικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι. Συνιστάται οι φοιτητές να έχουν παρακολουθήσει το μάθημα: ECE_K340 Σήματα και Συστήματα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι.		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.ece.uop.gr/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> <ul style="list-style-type: none"> 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 Περληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Σκοπός του μαθήματος είναι να εισαγάγει τους φοιτητές στο επιστημονικό και τεχνολογικό πεδίο των τηλεπικοινωνιών και να κατανοήσουν έννοιες που σχετίζονται με τις βασικές τεχνικές αναλογικής διαμόρφωσης και αποδιαμόρφωσης σημάτων, όπως η διαμόρφωση πλάτους (AM), η διαμόρφωση συχνότητας και φάσης (FM/PM) καθώς και τεχνικές διαμόρφωσης παλμών, όπως η παλμοκωδική διαμόρφωση (PCM). Στα πλαίσια του μαθήματος, παρουσιάζεται η απαιτούμενη θεωρία για τη μελέτη των σημάτων και των διαμορφώσεων τόσο στο πεδίο του χρόνου όσο και στο πεδίο της συχνότητας (ανάλυση Fourier). Επίσης, παρουσιάζονται τεχνικές πολύπλεξης διαίρεσης χρόνου και συχνότητας. Ταυτόχρονα πραγματοποιούνται εργαστηριακές ασκήσεις με αντικείμενο τη μελέτη της συμπεριφοράς των βασικών τεχνικών διαμόρφωσης και αποδιαμόρφωσης καθώς και την επίδραση βασικών παραμέτρων στην απόδοσή τους.</p> <p><u>Λέξεις Κλειδιά:</u> αναλογικές επικοινωνίες, διαμορφώσεις πλάτους, διαμορφώσεις γωνίας, φάσμα πλάτους και φάσης, μετατροπή αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά, ψηφιακή μετάδοση αναλογικών</p>

σημάτων, AM, DSB, SSB, VSB, FM, PM, NB-FM, FDM, TDM, DM, ADM, PCM, DPCM, ADPCM.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές:

Σε επίπεδο γνώσεων:

1. Θα γνωρίζουν τη διαδικασία αναπαράστασης σημάτων στο πεδίο της συχνότητας.
2. Θα έχουν κατανοήσει τις αρχές λειτουργίας ενός συστήματος τηλεπικοινωνιών.
3. Θα γνωρίζουν την αρχή λειτουργίας των αναλογικών διαμορφώσεων/αποδιαμορφώσεων.
4. Θα έχουν κατανοήσει τις βασικές αρχές της πολυπλεξίας χρόνου/συχνότητας.
5. Θα διακρίνουν τα επιμέρους στάδια της διαδικασίας μετατροπής ενός αναλογικού σήματος σε ψηφιακή μορφή.
6. Θα έχουν κατανοήσει το θεώρημα της δειγματοληψίας.
7. Θα γνωρίζουν τα χαρακτηριστικά της διαμόρφωσης PCM.
8. Θα έχουν εξοικειωθεί με την πειραματική μελέτη/παρατήρηση τηλεπικοινωνιακών συστημάτων.
9. Θα γνωρίζουν την επίδραση των παραμέτρων διαμόρφωσης στην απόδοση των επικοινωνιακών συστημάτων.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων - ικανοτήτων:

1. Θα σχεδιάζουν τις κυματομορφές και τα φάσματα συχνότητας σημάτων διαμορφωμένων κατά πλάτος ή κατά γωνία.
2. Θα υπολογίζουν τον δείκτη διαμόρφωσης και το εύρος ζώνης σε μία διαμόρφωση πλάτους ή γωνίας.
3. Θα εξηγούν τις διαφορές μεταξύ σύμφωνων και ασύμφωνων αποδιαμορφωτών.
4. Θα συγκρίνουν τις τεχνικές αποδιαμόρφωσης ενός συστήματος διαμόρφωσης πλάτους και θα αξιολογούν την επίπτωση της ολίσθησης φάσης και συχνότητας σε σύμφωνους αποδιαμορφωτές.
5. Θα υπολογίζουν τις τιμές των παραμέτρων που απαιτούνται για την ορθή μετατροπή σήματος από αναλογική σε ψηφιακή μορφή και θα υπολογίζουν τον ρυθμό δεδομένων της παραγόμενης PCM κυματομορφής.

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.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διαλέξεις Θεωρίας

1. Η έννοια της τηλεπικοινωνίας

Εισαγωγή στην έννοια της τηλεπικοινωνίας, ιστορική αναδρομή, δομή και λειτουργία τηλεπικοινωνιακού συστήματος, ηλεκτρομαγνητικό φάσμα.

2. Σήματα στο πεδίο του χρόνου

Σήματα συνεχούς χρόνου, διακριτού χρόνου, συνεχούς πλάτους, διακριτού πλάτους, ψηφιακά σήματα, χαρακτηριστικά σημάτων.

3. Σήματα στο πεδίο της συχνότητας

Το πεδίο της συχνότητας, σειρές και μετασχηματισμός Fourier, φασματική πυκνότητα, απόκριση συχνότητας, διαγράμματα πλάτους και φάσης.

4. Αναπαράσταση σημάτων σε σειρές Fourier

Αναπαράσταση περιοδικών σημάτων σε ορθογώνιες/πολικές συντεταγμένες και σε εκθετική μορφή, φασματική ανάλυση.

5. Διαμόρφωση πλάτους διπλής πλευρικής ζώνης

Κατηγορίες αναλογικής διαμόρφωσης, διαμόρφωση και αποδιαμόρφωση διπλής πλευρικής ζώνης (DSB), επίδραση σφάλματος φάσης και συχνότητας στη σύγχρονη αποδιαμόρφωση.

6. Συνήθης διαμόρφωση πλάτους

Διαμόρφωση/αποδιαμόρφωση συνήθους διαμόρφωσης πλάτους (AM), ημιτονοειδής (τόνου) διαμόρφωση AM, συντελεστής διαμόρφωσης, απόδοση, κυκλώματα διαμόρφωσης/αποδιαμόρφωσης.

7. Διαμόρφωση απλής πλευρικής ζώνης και υπολειπόμενης ζώνης

Διαμόρφωση/αποδιαμόρφωση απλής πλευρικής ζώνης (SSB) και υπολειπόμενης ζώνης (VSB).

8. Υπερετερόδυνος δέκτης – Πολυπλεξία διαίρεσης συχνότητας

Ο υπερετερόδυνος δέκτης AM, μετατόπιση και μίξη συχνοτήτων, πολυπλεξία διαίρεσης συχνότητας (FDM).

9. Διαμόρφωση Γωνίας

Διαμόρφωση φάσης (PM) και συχνότητας (FM), φάσματα Fourier σημάτων διαμορφωμένων κατά γωνία.

10. Διαμόρφωση Γωνίας

Διαμόρφωση γωνίας στενής ζώνης (NB-FM, NB-PM), διαμόρφωση τόνου, εύρος ζώνης, συναρτήσεις Bessel, συντελεστής διαμόρφωσης, απόκλιση συχνότητας, κυκλώματα διαμόρφωσης/αποδιαμόρφωσης.

11. Ψηφιακή μετάδοση αναλογικών σημάτων

Θεώρημα δειγματοληψίας, κβαντοποίηση, σφάλμα κβαντοποίησης, κωδικοποίηση.

12. Ψηφιακή μετάδοση αναλογικών σημάτων

Παλμοκωδική διαμόρφωση (PCM), διαφορική παλμοκωδική διαμόρφωση (DPCM), διαμόρφωση Δέλτα (DM), προσαρμοστική διαμόρφωση Δέλτα (ADM).

13. Πολυπλεξία διαίρεσης χρόνου (TDM)

Πολυπλεξία διαίρεσης χρόνου σημάτων PCM (TDM-PCM), εύρος ζώνης συστημάτων TDM.

Εργαστηριακές Ασκήσεις

1. Κατηγορίες σημάτων και χαρακτηριστικά τους

Κατηγορίες σημάτων (συνεχούς και διακριτού χρόνου, συνεχούς και διακριτού πλάτους, ψηφιακά), περιοδικά σήματα, χαρακτηριστικά (πλάτος, συχνότητα, φάση), υπολογισμός στιγμιαίας/μέσης

ισχύος, μέσης τετραγωνικής τιμής (RMS).

2. Ανάλυση σημάτων

Ανάλυση σήματος σε σειρά Fourier, αναπαράσταση σε ορθογώνιες, πολικές συντεταγμένες και εκθετική μορφή, συμμετρίες σημάτων, σύνθεση σημάτων με χρήση σειράς Fourier, σχεδίαση φάσματος πλάτους και φάσης.

3. Διαμόρφωση πλάτους

Διαμόρφωση/αποδιαμόρφωση πλάτους (AM), ημιτονοειδής διαμόρφωση πλάτους, υπολογισμός εύρους ζώνης, ισχύος φορέα και πλευρικών ζωνών, συντελεστή διαμόρφωσης, συντελεστή απόδοσης και φασματικού περιεχομένου του διαμορφωμένου σήματος.

4. Διαμόρφωση συχνότητας

Διαμόρφωση/αποδιαμόρφωση συχνότητας (FM), ημιτονοειδής διαμόρφωση συχνότητας στενής και ευρείας ζώνης, συναρτήσεις Bessel, υπολογισμός δείκτη διαμόρφωσης, εύρους ζώνης, ισχύος φορέα και πλευρικών ζωνών και φασματικού περιεχομένου του διαμορφωμένου σήματος.

5. Διαμόρφωση PCM

Παλμοκωδική διαμόρφωση/αποδιαμόρφωση (PCM), θεώρημα δειγματοληψίας, κβαντοποίηση, υπολογισμός επιπέδων κβαντοποίησης, κβαντισμένης τιμής, σφάλματος κβαντοποίησης και ρυθμού μετάδοσης δεδομένων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	<ul style="list-style-type: none">Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη και στο εργαστήριο.Εξ' αποστάσεως μέσω της πλατφόρμας e-Class.												
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 τη διδασκαλία του θεωρητικού μέρους, οι οποίες έχουν αναρτηθεί από την αρχή του εξαμήνου στο e-Class.Εργαστηριακοί οδηγοί για το εργαστηριακό μέρος (ένας για κάθε εργαστηριακή άσκηση), οι οποίοι έχουν αναρτηθεί από την αρχή του εξαμήνου στο e-Class.Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας του μαθήματος, διανομή διαφανειών, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων και βιβλιογραφίας, κ.λπ.).Λογισμικό ανάλυσης των σημάτων και προσομοίωσης των διαμορφώσεων για το εργαστηριακό μέρος, εγκατεστημένο σε ατομική θέση εργασίας ανά φοιτητή.												
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	<table><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr><tr><td>Διαλέξεις Θεωρίας</td><td>39</td></tr><tr><td>Εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση ειδικού λογισμικού</td><td>13</td></tr><tr><td>Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>13</td></tr><tr><td>Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας</td><td>60</td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>125 ώρες (5 ECTS)</td></tr></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις Θεωρίας	39	Εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση ειδικού λογισμικού	13	Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων	13	Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	60	Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου												
Διαλέξεις Θεωρίας	39												
Εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση ειδικού λογισμικού	13												
Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων	13												
Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	60												
Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)												

<p 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>(α) Τελική γραπτή εξέταση επί του θεωρητικού μέρους του μαθήματος.</p> <p>(β) Παράδοση των αποτελεσμάτων κάθε εργαστηριακής άσκησης (40%) και τελική γραπτή εξέταση επί του εργαστηριακού μέρους με θέματα επί του συνόλου των εργαστηριακών ασκήσεων (60%).</p> <p>Η παράδοση όλων των εργαστηριακών ασκήσεων είναι υποχρεωτική. Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την στάθμιση των βαθμών θεωρίας και εργαστηρίου με συντελεστές βαρύτητας 60% και 40%, αντίστοιχα.</p> <p>$\text{Βαθμός} = (\alpha) * 60\% + (\beta) * 40\%$</p> <p>Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. B.P. Lathi, Zhi Ding, Σύγχρονες Αναλογικές και Ψηφιακές Επικοινωνίες, 4^η έκδοση, εκδόσεις Τζιόλα, 2018.
2. Hsu Hwei P., Αναλογικές και ψηφιακές επικοινωνίες, εκδόσεις Τζιόλα, 2002.
3. H. Taub, D. Schilling, Αρχές τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, εκδόσεις Τζιόλα, 2006.
4. Α. Κανάτας, Εισαγωγή στις Τηλεπικοινωνίες, 2^η έκδοση, εκδόσεις Τζιόλα, 2018.
5. Γ. Καραγιαννίδης, Κ. Παππή, Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα, 4^η έκδοση, εκδόσεις Τζιόλα, 2017.
6. Α. Νασιόπουλος, Τηλεπικοινωνίες, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Αράκυνθος, 2007.
7. J. G. Proakis, M. Salehi, Digital communications, McGraw-Hill, 2007.