

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M167	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Τηλεπικοινωνιακά Υποσυστήματα		
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>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙ ΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ Σ	ΠΙΣΤΩΤΙΚ ΕΣ ΜΟΝΑΔΕ Σ	
	3	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδικεύσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικεύσης γενικών γνώσεων και ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ, ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>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></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <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 • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Το μάθημα στοχεύει στην απόκτηση δεξιοτήτων πρακτικής σχεδίασης και υλοποίησης βασικών τηλεπικοινωνιακών υποσυστημάτων. Η προσέγγιση στη σχεδίαση και υλοποίηση βασίζεται στη μεθοδολογία Software Defined Radio, η οποία αποτελεί τεχνολογία αιχμής λόγω των ραγδαίων τεχνολογικών εξελίξεων στο χώρο των τηλεπικοινωνιών και των υπολογιστικών συστημάτων.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Κατανοεί την μεθοδολογική προσέγγιση της σχεδίασης και υλοποίησης τηλεπικοινωνιακών υποσυστημάτων μέσω λογισμικού. • Κατανοεί, να αναλύει και να αναγνωρίζει τα βασικά υποσυστήματα ενός τηλεπικοινωνιακού συστήματος που μπορούν να υλοποιηθούν μέσω λογισμικού. • Κατανοεί και να μπορεί να εμβαθύνει στην φιλοσοφία και χρήση ειδικών αναπτυξιακών εργαλείων και πλατφόρμων λογισμικού (όπως π.χ., Matlab/Simulink, GNU Radio, Python, C/C++ κτλ.) και χρήση ειδικών αναπτυξιακών εργαλείων και πλατφόρμων υλικού (όπως π.χ.,

FPGA-based SDR development boards, DSP boards κτλ.).

• Κατανοεί και να γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ θεωρητικής και πρακτικής υλοποίησης και να είναι σε θέση να αιτιολογεί τις επιλογές σχεδίασης και υλοποίησης σε τρέχουσες τυποποιημένες ή μη τεχνολογίες και εφαρμογές.

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.

• Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.

• Λήψη αποφάσεων

• Αυτόνομη Εργασία.

• Ομαδική Εργασία.

• Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

• Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.

• Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Επισκόπηση των βασικών αρχών της ψηφιακής επεξεργασίας σήματος και της υλοποίησης με εργαλεία λογισμικού, όπως π.χ. Matlab/Simulink. Ψηφιακή υλοποίηση των αναλογικών (π.χ., AM, DSBsc, SSB) και των ψηφιακών διαμορφώσεων (π.χ., M-QAM, M-PSK) και αποδιαμορφώσεων, αρχιτεκτονικές ομόδυνου και ετερόδυνου δέκτη, ενσύρματο και ασύρματο κανάλι μετάδοσης και τεχνικές κωδικοποίησης καναλιού για ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων, συστήματα MIMO. Προηγμένα θέματα ψηφιακής υλοποίησης υποσυστημάτων, όπως διαμορφώσεις πολλαπλών φερόντων (π.χ., OFDM), εκτίμηση και διόρθωση καναλιού στο πεδίο του χρόνου και της συχνότητας, συγχρονισμός, εκτίμηση απόκλισης και διόρθωσης φάσης και συχνότητας φέροντος κτλ. Πειραματική επίδειξη τηλεπικοινωνιακών υποσυστημάτων με ειδικά συστήματα υλικού/λογισμικού βασισμένα σε FPGA.

Το μάθημα διαιρείται σε δεκατρείς (13) διαλέξεις. Στη πορεία των διαλέξεων πραγματοποιείται εργαστηριακή εκπαίδευση με ασκήσεις εστιασμένες στα βασικότερα αντικείμενα της θεωρητικής διδασκαλίας.

Ενότητα 1 (1 διάλεξη): Εισαγωγή και βασικές αρχές ψηφιακού μοντέλου τηλεπικοινωνιακού συστήματος (Digital Radio) και στην τεχνολογία Software Defined Radio. Σύνδεση με την ψηφιακή επεξεργασία σήματος

Ενότητα 2 (2 διαλέξεις): Αρχιτεκτονικές πομποδέκτη Software Defined Radio, τρόποι αναπαράστασης σημάτων, μιγαδικά σήματα και φάσμα, ορθογωνική διαμόρφωση.

Ενότητα 3 (2 διαλέξεις): Παρουσίαση και ανάλυση εργαλείων υλικού και λογισμικού, μεθοδολογία και ψηφιακή υλοποίηση τηλεπικοινωνιακών υποσυστημάτων με εργαλεία λογισμικού όπως Matlab/Simulink και ειδικές πλατφόρμες υλικού (FPGA-based SDR development boards) ETTUS και ADALM-PLUTO.

Ενότητα 4 (5 διαλέξεις): Μεθοδολογία, εφαρμογή και παραδείγματα υλοποίησης σε τεχνικές διαμορφώσεων και αποδιαμορφώσεων πλάτους (AM, DSBsc, SSB) καθώς και δισδιάστατων (M-PSK, M-QAM).

Ενότητα 5 (3 διαλέξεις): Παρουσίαση σε ειδικά θέματα σχεδίασης και ψηφιακής υλοποίησης τηλεπικοινωνιακών υποσυστημάτων όπως για παράδειγμα μοντελοποίηση καναλιού, κριτήρια επίδοσης και υπολογισμός, κωδικοποίηση καναλιού, συγχρονισμός, ανάκτηση φέροντος και χρονισμός συμβόλων, φίλτρα υπερδειγματοληψίας, αυτόματος έλεγχος κέρδους, εκτίμηση και ισοστάθμιση καναλιού, συστήματα MIMO κ.α..

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Πρόσωπο με πρόσωπο (στην τάξη). 												
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> Power Point παρουσιάσεις Εξειδικευμένο υλικό και λογισμικό σχεδίασης, προσομοίωσης και υλοποίησης σημάτων και συστημάτων για την εργαστηριακή εκπαίδευση. Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος (πλατφόρμα e-class) όπου αναρτώνται παρουσιάσεις ασκήσεις θεωρίας, εργαστηριακές ασκήσεις και υποστηρικτικό υλικό. 												
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 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</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις μαθήματος - προετοιμασία και συγγραφή εργασίας-αναφοράς</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη θεωρίας, παραδόσεων και βιβλιογραφίας</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Εργασίες, ασκήσεις μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>159</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Εργαστηριακές ασκήσεις μαθήματος - προετοιμασία και συγγραφή εργασίας-αναφοράς	40	Μελέτη θεωρίας, παραδόσεων και βιβλιογραφίας	40	Εργασίες, ασκήσεις μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	40	Σύνολο Μαθήματος	159
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου												
Διαλέξεις	39												
Εργαστηριακές ασκήσεις μαθήματος - προετοιμασία και συγγραφή εργασίας-αναφοράς	40												
Μελέτη θεωρίας, παραδόσεων και βιβλιογραφίας	40												
Εργασίες, ασκήσεις μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	40												
Σύνολο Μαθήματος	159												
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει από το σταθμισμένο μέσο όρο των βαθμών:</p> <ul style="list-style-type: none"> Της βαθμολογίας της τελικής εργασίας (υλοποίηση με βάση τα ειδικά θέματα κάποιου τηλεπικοινωνιακού υποσυστήματος ή/και τεχνικής, γραπτή αναφορά, παρουσίαση) Της βαθμολογίας του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος (υλοποίηση εργαστηριακών ασκήσεων, γραπτή αναφορά) <p>Το ποσοστό μεταξύ των δύο προσδιορίζεται από τον κανονισμό σπουδών.</p>												

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Robert W Stewart, Software Defined Radio using MATLAB & Simulink and the RTL-SDR, Strathclyde Academic Media, 2015.

- *Alexander M. Wyglinski, Di Pu, "Digital Communication Systems Engineering with Software-Defined Radio", Artech House, 2013.*

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- *IEEE Communications Magazine*
- *IEEE Signal Processing Magazine*
- *IEEE Communications transactions*
- *IEEE Signal Processing transactions*