ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ – ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	*Προπτυχιακό*		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΕΕ.8-2.1	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	8ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις	3	5
Εργαστηριακές Ασκήσεις	1	
Σύνολο	4	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.		

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων*	Μάθημα Ειδικού Υποβάθρου (ΜΕΥ)
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΕΕΕ.6.6: Οπτικοηλεκτρονική ΕΕΕ.7-2.7: Φωτονική Τεχνολογία
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στα αγγλικά)
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.eee.uniwa.gr/el/spoudes/pps/ps

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

- *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων*

Το μάθημα συμπεριλαμβάνεται στα μαθήματα ειδικότητας και είναι υποχρεωτικό στον κύκλο σπουδών Επικοινωνιών και Δικτύων στο 8^{ο} εξάμηνο . Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην κατανόηση των αρχών λειτουργίας ενός συστήματος επικοινωνιών βασισμένο στο οπτικό μέσον των οπτικών ινών. Συγκεκριμένα αναλύονται οι βασικές δομικές μονάδες ενός παρόμοιου συστήματος και κυρίως το μέσον (οπτική ίνα), ο πομπός (laser ημιαγωγού) και ο δέκτης (φωτοδίοδος PIN). Στόχος του μαθήματος είναι επίσης η κατανόηση της λειτουργίας των οπτικών εξαρτημάτων τα οποία είναι απαραίτητα σε ένα οπτικό δίκτυο όπως οι οπτικοί συζεύκτες, τα οπτικά φίλτρα, οι οπτικοί ενισχυτές και οι διαμορφωτές. Με βάση τις προαναφερόμενες γνώσεις είναι δυνατή η μελέτη βασικών τοπολογιών δικτύων οπτικών ινών όπως σημείου προς σημείο, αστέρα, δακτυλίου και αρτηριών. Στα πλαίσια αυτά γίνεται μελέτη του ισολογισμού ισχύος και των δυνατοτήτων μετάδοσης υψηλού ρυθμού δεδομένων, ενώ παράλληλα μελετώνται και τα σύγχρονα συστήματα μετάδοσης με πολυπλεξία σε μήκη κύματος.

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

- Να παρουσιάσει τις αρχές και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας μιας οπτικής ζεύξης
- Να επεξηγήσει τα χαρακτηριστικά διάδοσης σε οπτικές ίνες.
- Να επεξηγήσει τα βασικά χαρακτηριστικά των οπτικών πομπών και των οπτικών δεκτών
- Να περιγράψει την αρχή λειτουργίας και χρήσης των οπτικών εξαρτημάτων δικτύων όπως οπτικών συζευκτών, φίλτρων, ενισχυτών και διαμορφωτών
- Να αναλύσει τις τοπολογίες των δικτύων οπτικών ινών (σημείου προς σημείο, αστέρα, δακτυλίου και αρτηριών)
- Να σχεδιάσει μια ζεύξη για οποιαδήποτε τοπολογία με κατάλληλους υπολογισμούς του ισοζυγίου οπτικής ισχύος, γ και να εκτιμήσει την δυνατότητα λειτουργίας στα πλαίσια συγκεκριμένων προδιαγραφών

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

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το θεωρητικό μέρος του μαθήματος αναπτύσσεται σε δύο διδακτικές ενότητες οι οποίες καλύπτουν: α) την ανάλυση της λειτουργίας και των χαρακτηριστικών διάδοσης των βασικών μέσων και εξαρτημάτων για την υλοποίηση μιας οπτικής τηλεπικοινωνιακής ζεύξης με έμφαση στις ιδιότητες του μέσου, και β) την εξέταση τοπολογιών δικτύου οπτικών ινών, οπτικών ζεύξεων πολυπλεξίας μήκους κύματος και της διαχείρισης της εξασθένισης και διασποράς.

1. Βασικές έννοιες οπτικής: οπτικό φάσμα, ταχύτητα διάδοσης, μιγαδικός φασματικός δείκτης διάθλασης. Αρχές γεωμετρικής οπτικής.
2. Οπτικοί κυματοδηγοί και ηλεκτρομαγνητική προσέγγιση του προβλήματος της διάδοσης μέσω κυματοδηγούμενων ρυθμών. Επίπεδοι κυματοδηγοί: ρυθμοί διάδοσης και διασπορά.
3. Ιδιότητες οπτικών ινών: χαλαρή κυματοδήγηση, γραμμικά πολωμένοι ρυθμοί, - διαγράμματα διασπορά. Μέθοδοι κατασκευής.
4. Χαρακτηριστικά διάδοσης σε οπτικές ίνες: μονότροπες και πολύτροπες ίνες, εξασθένιση, διασπορά (ενδοτροπική, διατροπική, πόλωσης), ίνες με βαθμωτή κατανομή του δείκτη διάθλασης, ίνες DCF και DSF, μη γραμμικά φαινόμενα.
5. Οπτικές πηγές και οπτικοί δέκτες.

6. Τεχνικές διαμόρφωσης στις οπτικές ζεύξεις. Άμεση και εξωτερική διαμόρφωση.
7. Οπτικοί συζεύκτες δικωνικής εκλέπτυνσης και εφαρμογές τους.
8. Οπτικοί ενισχυτές. Οπτικά φίλτρα Fabry-Perot και φίλτρα αλυσίδας MZI.
9. Αξιολόγηση οπτικής ζεύξης point to point: επίδραση της εξασθένισης και της διασποράς στον ρυθμό εμφάνισης λαθών BER. Τεχνικές διαχείρισης της διασποράς.
10. Τοπολογίες οπτικών δικτύων: αστέρας,δακτύλιος και αρτηρία. Παθητικά οπτικά δίκτυα πρόσβασης.
11. Συστήματα πολυπλεξίας μήκους κύματος WDM. Διαχείριση εξασθένισης και διασποράς σε πολυκαναλικά συστήματα μεγάλων αποστστάσεων.
12. Οπτική μεταγωγή. Κόμβος οπτικού δικτύου και υποσυστήματα.
13. Αρχές οπτικών επικοινωνιών ελεύθερου χώρου. Αρχές μετάδοση σημάτων RF με οπτική ίνα για συστήματα ασύρματων/κινητών επικοινωνιών (Radio Over Fiber, ROF).

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος αναπτύσσεται σε 6 ασκήσεις δίωρης διάρκειας ως ακολούθως:

1. Τεχνικές συγκόλλησης ινών – splicers, τύποι συνδετήρων, μετρήσεις με OTDR.
2. Πειραματική μελέτη κυκλωμάτων οπτικού πομπού και οπτικού δέκτη.
3. Άσκηση προσομοίωσης ζεύξεων point to point με ενίσχυση και διόρθωση διασποράς μέσω ίνας DCF.
4. Άσκηση προσομοίωσης τοπολογιών αστέρα, αρτηρίας και δακτυλίου.
5. Άσκηση προσομοίωσης οπτικών φίλτρων Fabry-Perot.
6. Άσκηση προσομοίωσης ζεύξης με πολυπλεξία μήκους κύματος (WDM)

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Δια ζώσης
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	Εξειδικευμένο λογισμικό προσομοίωσης δικτύων οπτικών ινών.
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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS*	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις	39
Μελέτη Υλικού Διαλέξεων	39
Εργαστηριακές Ασκήσεις	13
Συγγραφή τεχνικής αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις	13
Μελέτη, Ανάλυση Βιβλιογραφίας & Συγγραφής Εργασιών	26
Ατομικές εργασίες εξάσκησης οι οποίες αφορούν το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος	20
Σύνολο Μαθήματος	***150***

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.*	I. Γραπτή τελική εξέταση επί του θεωρητικού μέρους του μαθήματος (80%) που περιλαμβάνει: - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής - Ερωτήσεις με σκοπό την ανάπτυξη θεωρητικών ζητημάτων - Επίλυση αριθμητικών προβλημάτων τοπολογιών οπτικών δικτύων με συγκεκριμένες προδιαγραφές II. Αξιολόγηση επί του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος (20%) ως εξής: - Γραπτή εξέταση σε δύο κύκλους εργαστηριακών ασκήσεων - Αξιολόγηση ατομικών εργασιών - Προφορική αξιολόγηση κατά την διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- GREEN, P., Δίκτυα οπτικών ινών, (μεταφρασμένο) εκδ. Παπασωτηρίου 1994.
- ΠΑΓΙΑΤΑΚΗ, Γ.Κ., Ινοοπτικές επικοινωνίες, εκδ. Τζιόλα 2004.
- ΟΥΖΟΥΝΟΓΛΟΥ, Ν., Τηλεπικοινωνίες Οπτικών Ινών, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα 1990.
- SINGH, J., Οπτοηλεκτρονική (μεταφρασμένο), Εκδ. Τζιόλα, Αθήνα 1998.
- AGRAWAL, G.P. Συστήματα επικοινωνιών με οπτικές ίνες (μεταφρασμένο) εκδ. Τζιόλα 1997.
- SENIOR, J., Optical fiber communications, Prentice Hall 1992.
- HUNSPERGER, R.G., Integrated optic: theory and technology, Springer – Verlag 1991.
- GOWAR, J., Optical communication systems, Prentice Hall 1993.
- CHEO, P. , Fiber optics and optoelectronics, Prentice Hall 1990.
- PALAIS, J.C., Fiber optics communications Prentice Hall 2005.
- RAMASWAMI, R. and SIVARAJAN, K., Optical Networks, Elsevier, 2002.
- ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ, Ν., Οπτικές επικοινωνίες, Σημειώσεις διδασκαλίας, 2007.
- Φυλλάδιο Εργαστηριακών Ασκήσεων.