



ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΟΠΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	1-5Ε	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΟΠΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ Μαρμόρκος Ι.		
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
Διάφορες μορφές διδασκαλίας (διαλέξεις, διαδραστική διδασκαλία, εργαστηριακές ασκήσεις)		3	7.5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://moodle.teithe.gr/course		

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

- Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι:

- η ανάπτυξη της ικανότητας κατανόησης της αρχιτεκτονικής και της τεχνολογίας των οπτικών δικτύων, καθώς και των αρχών λειτουργίας και υλοποίησής τους.
- η ανάπτυξη της ικανότητας μοντελοποίησης, σχεδιασμού και προσομοίωσης της λειτουργίας οπτικών δικτύων μεταφοράς, μητροπολιτικών και οπτικών δικτύων πρόσβασης.
- Η απόκτηση της δυνατότητας ολοκληρωμένου σχεδιασμού και μελέτης επίδοσης οπτικών δικτύων

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

- να κατανοεί τις αρχές λειτουργίας των οπτικών δικτύων που βρίσκονται σε ανάπτυξη
- να αξιολογεί κριτικά και να καθορίζει τις βασικές παραμέτρους που καθορίζουν τη βέλτιστη λειτουργία



οπτικών δικτύων διαφόρων αρχιτεκτονικών • να εκπονεί ολοκληρωμένες μελέτες, να σχεδιάζει και να προτείνει την ανάπτυξη οπτικών δικτύων • να αξιολογεί, να ελέγχει και να προτείνει τις βέλτιστες προδιαγραφές οπτικών δικτύων • να προβαίνει σε ολοκληρωμένες μελέτες προσομοίωσης της λειτουργίας οπτικών δικτύων • να εκπονεί βασικές μετρήσεις για τον έλεγχο καλής λειτουργίας των οπτικών δικτύων																	
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: <table><tr><td>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</td><td>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</td></tr><tr><td>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</td><td>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</td></tr><tr><td>Λήψη αποφάσεων</td><td>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</td></tr><tr><td>Αυτόνομη εργασία</td><td>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</td></tr><tr><td>Ομαδική εργασία</td><td>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</td></tr><tr><td>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</td><td>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</td></tr><tr><td>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</td><td></td></tr><tr><td>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</td><td></td></tr></table>		Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων	Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα	Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον	Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου	Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής	Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης	Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον		Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	
Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων																
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα																
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον																
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου																
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής																
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης																
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον																	
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών																	
Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών Λήψη αποφάσεων Αυτόνομη εργασία Ομαδική εργασία Εργασία σε διεθνές περιβάλλον Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης																	

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΩΡΙΑ Ανασκόπηση στοιχείων οπτικής ζεύξης και εισαγωγή στις τεχνολογίες οπτικής δικτύωσης. Αρχιτεκτονική οπτικών δικτύων: μεταφοράς (Transport), μητροπολιτικών (Metro) και πρόσβασης (Access). Δομικά στοιχεία οπτικών δικτύων: παθητικοί συζεύκτες, απομονωτές, κυκλοφορητές, πολυπλέκτες μηκών κύματος και οπτικά φίλτρα, συμβολόμετρα Mach-Zehnder, φράγματα περίθλασης Bragg και φράγματα συστοιχίας κυματοδηγών (AWG), φράγματα συστοιχίας οπτικών ινών. Αρχιτεκτονική πολυκάναλων πολυπλεκτών. Φωτονικοί μεταγωγείς (τεχνολογία & αρχιτεκτονική), μετατροπείς μηκών κύματος. Σχεδιαστική προσέγγιση οπτικών δικτύων. Δίκτυα SDH/SONET, πολυπλεξία διαίρεσης μήκους κύματος (WDM), OTN, IP over SONET και IP over DWDM, MPLS και G-MPLS. Οπτική μεταγωγή μηκών κύματος, μεταγωγή οπτικών πακέτων (optical packet switching). Δομικά στοιχεία οπτικής δικτύωσης, OLT, OADM (add/drop multiplexers), OXC (optical cross-connects). Οπτικά δίκτυα πρόσβασης: μετάβαση από τις τεχνολογίες xDSL στα παθητικά οπτικά δίκτυα (PON), FTTx, TPON, APON, EPON, GPON, Gigabit Ethernet, WRPON. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 1. Περιγραφή και απόκτηση βασικής εμπειρίας σε εξειδικευμένο λογισμικό προσομοίωσης οπτικών δικτύων. 2. Σχηματική σχεδίαση, μοντελοποίηση και μελέτη ολοκληρωμένης οπτικής ζεύξης. 3. Μοντελοποίηση, σχεδίαση και μελέτη προσομοίωσης δομικών στοιχείων οπτικού δικτύου WDM. 4. Μοντελοποίηση, σχεδίαση και μελέτη προσομοίωσης μητροπολιτικού οπτικού δικτύου.



4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο θεωρητική διδασκαλία. Εργαστηριακή εκπαίδευση σε μικρές ομάδες φοιτητών.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Χρήση λογισμικού παρουσιάσεων διαφανειών (Power point presentations). Λογισμικό σχεδιασμού οπτικών δικτύων. Ηλεκτρονική επικοινωνία με τους φοιτητές /τριες.	
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	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαδραστικές Διαλέξεις (υποχρεωτική παρουσία και προετοιμασία)	21
	Εργαστηριακές Ασκήσεις (υποχρεωτική παρουσία και προετοιμασία)	18
	Εκπόνηση 3 Ατομικών Εργασιών	96
	Αυτοτελής Μελέτη	90
	Σύνολο Μαθήματος	225(=7.5X30)
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύνοψης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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. Εκπόνηση τριών ατομικών εργασιών που θα αναφέρονται σε αντίστοιχα εργαστηριακά θέματα που εκπονήθηκαν (Lab Reports). Οι εργασίες θα βαθμολογούνται στη κλίμακα 0-10 και η συνολική βαθμολογία των εργασιών θα αποτελεί το 40% του τελικού βαθμού. Ο βαθμός κάθε εργασίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5) για να θεωρηθεί ότι το αντίστοιχο εργαστήριο εκπονήθηκε με επιτυχία. II. Τελική γραπτή εξέταση που θα βαθμολογείται στην κλίμακα 0-10 με βάση προβιβάσιμου βαθμού το πέντε (5). Ο βαθμός της τελικής γραπτής εξέτασης θα αντιπροσωπεύει το 60% του τελικού βαθμού. Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι προσβάσιμα στους φοιτητές από την ηλεκτρονική σελίδα του μαθήματος.	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

Τα προτεινόμενα διδακτικά συγγράμματα καθώς και η επιστημονική βιβλιογραφία του μαθήματος είναι στην αγγλική, ελλείπει αντίστοιχης ελληνικής βιβλιογραφίας:

- "Optical-Fiber Communications: Principles and Practice", 3rd ed., J.Senior, Prentice Hall, 2009.
- "Fiber-Optic Communications: Fundamentals and Applications", S.Kumar and J. Deen, John Wiley, 2014.
- "Fiber-Optic Communications Systems", 3rd Ed. Govind P. Agrawal, John Wiley ed., 2002.
- "Passive Optical Networks, Principles and Practice", Gedric Lam, Academic Press, 2007.
- "Ethernet Passive Optical Networks", Glen Kramer, McGraw-Hill Professional Engineering Series, 2005



- *"Optical Networking, a Beginner's Guide"*, Robert Elsenpeter, McGraw-Hill/Osborne (Network Professional's Library), 2002.
- *"FTTx PON Guide: Testing Passive Optical Networks"*, EXFO Electro-Optical Engineering Inc., 4th Ed. 2009.
- *"Next-Generation FTTH Passive Optical Networks: Research Towards Unlimited Bandwidth Access"*, Josep Prat ed., Springer, 2008.
- *"Optical Networks: A practical Perspective"*, 3rd ed., R. Ramaswami et al., Elsevier 2010.
- *"The Handbook of Optical Communication Networks"*, M.Ilyas and H. Muftah Eds., CRC Press, 2003.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Journal of Optical Communications and Networking (OSA/IEEE)
- [Optical Switching and Networking](#) (Elsevier)
- Optical Networks (Springer)
- Photonics (Open Access)