

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΛΥ05031	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	2		
Ασκήσεις Πράξης	1		
Εργαστηριακές Ασκήσεις	1		
ΣΥΝΟΛΟ	4	5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μάθημα Ειδικής Υποδομής, Υποχρεωτικό (Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΦΥΣΙΚΗ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες, οι οπτικές ίνες αποτελούν το κυρίαρχο μέσο μετάδοσης στα σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων που προσφέρουν, όπως π.χ. μεταφορά μεγάλου όγκου πληροφορίας, μικρό μέγεθος και βάρος, ασφάλεια σήματος, χαμηλές απώλειες κ.ά. Το μάθημα έχει σκοπό να εισαγάγει τους σπουδαστές στις βασικές αρχές λειτουργίας των οπτικών ινών, καθώς και στα δίκτυα οπτικών επικοινωνιών.

Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, οι φοιτητές εξοικειώνονται με την χρήση εξειδικευμένου λογισμικού σχεδιασμού και ανάλυσης δικτύων οπτικών ινών. Εξοικειώνονται επίσης με την χρήση ειδικού οργάνου μέτρησης (OTDR-Optical Time Domain Reflectometer) για τον πειραματικό χαρακτηρισμό των οπτικών ινών, καθώς και με τεχνικές συνδέσεων οπτικών ινών.

Μετά την παρακολούθηση του μαθήματος οι σπουδαστές θα πρέπει να:

- Γνωρίζουν και να κατανοούν τις βασικές αρχές λειτουργίας των οπτικών ινών και των διαφόρων οπτο-ηλεκτρονικών διατάξεων που χρησιμοποιούνται σε σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα.
- Γνωρίζουν και να κατανοούν τις βασικές αρχές λειτουργίας των σύγχρονων δικτύων οπτικών ινών.
- Μπορούν να αναλύσουν και να σχεδιάσουν βασικές οπτο-ηλεκτρονικές διατάξεις, καθώς και δίκτυα οπτικών ινών.
- Μπορούν να προσομοιώσουν βασικές οπτο-ηλεκτρονικές διατάξεις και δίκτυα οπτικών ινών και να αξιολογήσουν την λειτουργία τους.
- Μπορούν να εκτελέσουν μετρήσεις και συνδέσεις οπτικών ινών.
- Να μπορούν να εφαρμόσουν τις παραπάνω γνώσεις σε πραγματικά δίκτυα οπτικών επικοινωνιών.

Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.

- Ομαδική Εργασία.
- Σχεδιασμός και Διαχείριση Έργων.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- **Εισαγωγή στις οπτικές επικοινωνίες**
 - Δομή δικτύων τηλεπικοινωνιών
 - Οπτικά δίκτυα 1^{ης} γενιάς
 - Οπτικά δίκτυα 2^{ης} γενιάς
 - Οπτική πολυπλεξία
 - Εξέλιξη οπτικών ζεύξεων
 - Οπτικές ζεύξεις στην Ελλάδα
 - Οπτικά δίκτυα πρόσβασης
 - Οπτική μετάδοση
- **Οπτικοί πομποί και δέκτες**
 - Οπτικοί πομποί (Οπτική πηγή, Δίοδος εκπομπής φωτός LED, LASER ημιαγωγού)
 - Οπτικοί δέκτες (Φωτο-ανιχνευτές, Αρχές λειτουργίας φωτο-διόδου, Φωτο-δίοδος PIN, Φωτο-δίοδος APD)
 - Οπτικοί ενισχυτές (Ενισχυτές LASER, Θόρυβος στους ενισχυτές LASER, Ενισχυμένη αυθαίρετη εκπομπή, Οπτικοί Ενισχυτές Ημιαγωγού, Ενισχυτές Raman, Οπτικός παραμετρικός ενισχυτής)
- **Χαρακτηριστικά οπτικών ινών**
 - Πλεονεκτήματα των επικοινωνιών με οπτικές ίνες
 - Θεωρία διάδοσης οπτικών ακτίνων
 - Ρυθμοί διάδοσης σε μία οπτική ίνα
 - Ίνες βηματικού δείκτη (step index fibres)
 - Ίνες διαβαθμισμένου δείκτη (graded index fibres)
 - Ίνες απλού ρυθμού (single mode fibres)
 - Φαινόμενα διάδοσης στις οπτικές ίνες
 - Εξασθένιση
 - Σκέδαση
 - Διασπορά
- **Σύστημα οπτικής μετάδοσης**
 - Βασικές έννοιες και μονάδες
 - Ισολογισμός ισχύος ζεύξης
 - Εξασθένιση στην ίνα
 - Οπτικά στοιχεία ζεύξης
 - Συνολικό ισοζύγιο ισχύος
- **Δίκτυα οπτικών επικοινωνιών**
 - Δίκτυα Κορμού, Μητροπολιτικά Δίκτυα, Δίκτυα Πρόσβασης
 - Προβλήματα συμφόρησης στα δίκτυα πρόσβασης
 - Οπτική ίνα μέχρι το πεζοδρόμιο
 - Οπτικοί διακόπτες
 - Οπτική ίνα μέχρι τα κτίρια
 - Παθητικά οπτικά δίκτυα
 - Πλεονεκτήματα, αρχιτεκτονική και τύποι των παθητικών οπτικών δικτύων
 - Διεθνή πρότυπα για τα παθητικά οπτικά δίκτυα
 - Αρχές λειτουργίας παθητικών οπτικών δικτύων
 - SONET («Σύγχρονο» Οπτικό Δίκτυο)
 - SDH («Σύγχρονη» Ψηφιακή Ιεραρχία)
 - Συσκευές δικτύων SONET/SDH
 - Συστήματα μετατροπής ηλεκτρικού σε οπτικό σήμα
 - Τερματικοί Πολυπλέκτες (Terminal Multiplexers – TM)
 - Πολυπλέκτες προσθήκης - αποχώρησης (Add/Drop Multiplexers – ADM)
 - Συστήματα ψηφιακής διασύνδεσης

Τοπολογίες SONET/SDH
 Προστασία στα δίκτυα SONET/SDH
 Δακτύλιοι SONET/SDH

- **Πολυκάναλα Συστήματα**
 - Οπτικά Δίκτυα
 - Πολυπλεξία με Διαίρεση Χρόνου (TDM)
 - Πολυπλεξία με Διαίρεση Μήκους Κύματος (WDM)
 - Coarse Wavelength Division Multiplexing (CWDM)
 - Dense Wavelength Division Multiplexing (CWDM)
 - Μετατροπή Μήκους Κύματος
 - Δομικά στοιχεία δικτύων WDM

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	<p>Θεωρητική από έδρας διδασκαλία με συζήτηση και ενεργή συμμετοχή των φοιτητών. Κατά την διάρκεια του μαθήματος γίνονται παρουσιάσεις σε power point.</p> <p>Εργαστηριακές Ασκήσεις. Χρήση οργάνου OTDR και εξειδικευμένου λογισμικού. Τεχνικές συνδέσεων οπτικών ινών.</p>	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<p>Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού.</p> <p>Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας Moodle (elearning.teicm.gr).</p> <p>Ηλεκτρονικές Ασκήσεις Αυτοαξιολόγησης.</p> <p>Επικοινωνία με φοιτητές μέσω e-mail, της ιστοσελίδας του μαθήματος και RSS feeds.</p>	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26
	Ασκήσεις πράξης	13
	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13
	Συγγραφή εργαστηριακών αναφορών και projects	21
	Αυτοτελής Μελέτη	52
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου ανά ΔΜ)	125
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Ο τελικός βαθμός του μαθήματος διαμορφώνεται από την επίδοση των φοιτητών τόσο στο θεωρητικό όσο και στο εργαστηριακό μέρος, υπό την προϋπόθεση ότι ο φοιτητής έχει αξιολογηθεί με προβιβάσιμο βαθμό σε κάθε μέρος του μαθήματος.</p> <p>Η αξιολόγηση του μαθήματος όσον αφορά το θεωρητικό μέρος, διαμορφώνεται από γραπτή τελική εξέταση.</p> <p>1. Η γραπτή τελική εξέταση του θεωρητικού μέρους περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής - Επίλυση προβλημάτων εφαρμογής των γνώσεων που αποκτήθηκαν. - Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας. <p>2. Η εξέταση των ασκήσεων του εργαστηρίου περιλαμβάνει την αξιολόγηση των εργαστηριακών δεξιοτήτων που αποκτήθηκαν μέσω εξέτασης των εργαστηριακών ασκήσεων, κατά την οποία γίνεται και χρήση του εργαστηριακού εξοπλισμού.</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Συγγράμματα μέσω του συστήματος ΕΥΔΟΞΟΣ

Govind P. Agrawal, Συστήματα επικοινωνιών με οπτικές ίνες, μετάφραση: Δημήτριος Κορτσοβίτης
Εκδόσεις Τζιόλα, 2011.

Αλεξανδρής Αλέξανδρος Ν., Επικοινωνιακά συστήματα με οπτικές ίνες, 1η Έκδ./2010, Εκδόσεις
Τζιόλα

Συγγράμματα που διανέμονται μέσω του Πανεπιστημίου ή της ηλεκτρονικής σελίδας του μαθήματος

Σ. Τσίτσος, Οπτικές Επικοινωνίες - Σημειώσεις και διαφάνειες Θεωρίας, Σέρρες.

Σ. Τσίτσος, Οπτικές Επικοινωνίες - Εργαστηριακές ασκήσεις, Σέρρες.

Συμπληρωματική προτεινόμενη βιβλιογραφία

Κώστος Βασίλειος Α., Εργαστηριακές ασκήσεις οπτικών επικοινωνιών, Εκδόσεις Ίων, 2003.