

## ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ – ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	
Τμήμα	Ηλεκτρονικής
Τίτλος Μαθήματος	ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ
Κωδικός Μαθήματος	ΕΕ-6Α41
Θεωρία / Εργαστήριο	Θεωρία + Εργαστήριο
Εξάμηνο Διδασκαλίας	ΣΤ
Πιστωτικές μονάδες	4
Ώρες Διδασκαλίας	2Θ+2Ε
Φόρτος Εργασίας	120
Υποχρεωτικό / Επιλογής	Κατ' επιλογήν Υποχρεωτικό
Υπεύθυνος Μαθήματος	
Διδάσκων	Δρ. Σπυρίδων Μικρούλης
Επικουρικό Προσωπικό	-
Τρόπος Διδασκαλίας	Θεωρητική Διδασκαλία, Εργαστηριακές Ασκήσεις, Εργασίες, Εξετάσεις
Αξιολόγηση	Πρόοδος, Εργασίες, Τελική Εξέταση Τελική εξέταση 50%, Εργαστήριο 50%
Προαπαιτούμενα	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
<p><b>Σκοπός</b></p> <p>Σκοπός του μαθήματος είναι η περιγραφή της τεχνολογίας των τηλεπικοινωνιακών δικτύων με οπτικές ίνες, καθώς και η κατανόηση της φυσικής των επιμέρους υποσυστημάτων που αποτελούν ένα οπτικό τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, με έμφαση στην ικανότητα εκπομπής, μετάδοσης και λήψης του σήματος καθώς και στην διεργασία μετατροπής ηλεκτρικού σήματος σε οπτικό και αντίστροφα καθώς και της διάδοσης του Η/Μ κύματος στην οπτική ίνα. Επίσης στο μάθημα περιγράφεται η επίδραση των άνω δομικών μονάδων του συστήματος στην ποιότητα και τον ρυθμό διαμόρφωσης της μεταδιδόμενης πληροφορίας. Τέλος το μάθημα περιγράφει τις κατάλληλες αρχιτεκτονικές, τις τεχνικές πολυπλεξίας, αλλά και τους βασικούς τύπους διαμορφώσεων των κλασικών οπτικών δικτύων μεγάλων αποστάσεων, αλλά και σύγχρονων τύπων οπτικών δικτύων πρόσβασης.</p>	

## Μαθησιακά Αποτελέσματα

Έχοντας ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα οι σπουδαστές θα είναι σε θέση να:

- Να γνωρίζουν τη φυσική των οπτοηλεκτρονικών διατάξεων, τις διεργασίες που μετατρέπουν το ηλεκτρικό σήμα σε οπτικό και αντίστροφα, και τις απαραίτητες προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούν οι άνω διατάξεις για να ενταχτούν σαν δομικές μονάδες στα σύγχρονα συστήματα οπτικών επικοινωνιών
- Να αναγνωρίζουν τους βασικούς τύπους οπτικών ινών και τους φυσικούς παράγοντες που καθορίζουν την διάδοση του οπτικού σήματος μέσα σε αυτές.
- Να μπορούν να σχεδιάζουν τις κατάλληλες αρχιτεκτονικές των κλασσικών οπτικών δικτύων μεγάλων αποστάσεων, καθώς και τις τεχνικές πολυπλεξίας, τους βασικούς τύπους διαμορφώσεων αλλά και τις τοπολογίες των σύγχρονων οπτικών δικτύων πρόσβασης.

## Αντικείμενα που καλύπτονται

- Μελέτη δομικών στοιχείων οπτικών δικτύων
- Αναγνώριση μελέτη γυάλινων/πλαστικών οπτικών ινών-διάδοσης H/M κύματος
- Αρχιτεκτονικές οπτικών δικτύων τύποι διαμορφώσεων

## Εργαστηριακές Ασκήσεις

Εργαστηριακή εκπαίδευση των φοιτητών πραγματοποιώντας 13 εργαστηριακές ασκήσεις εστιασμένες στα βασικότερα αντικείμενα της θεωρητικής διδασκαλίας. Οι ασκήσεις θα είναι προσανατολισμένες πάνω στα ακόλουθα πεδία:

- Μετάδοση αναλογικών και ψηφιακών διαμορφώσεων μέσω οπτικής ίνας
- Πειραματική μελέτη οπτικών πομπών- φωρατών
- Προσομοίωση κλασσικών και σύγχρονων (για παράδειγμα οπτική ίνα στο σπίτι) οπτικών ζεύξεων/ οπτικών δικτύων

## Διδακτικές και Μαθησιακές δραστηριότητες

### **Οι μέθοδοι διδασκαλίας περιλαμβάνουν:**

Παραδοσιακή διδασκαλία με διαλέξεις σε αίθουσα στην οποία χρησιμοποιούνται επιπλέον των συνήθων μεθόδων, τεχνολογίες πολυμέσων, επίλυση ασκήσεων, εργαστηριακές επιδείξεις σύγχρονων οπτικών πομποδεκτών, επιβλεπόμενες εργαστηριακές ασκήσεις, και εξομοιώσεις οπτικών δικτύων με χρήση Η/Υ.

### **Οι μαθησιακές δραστηριότητες περιλαμβάνουν**

Χρήση από τους σπουδαστές εργαστηριακών οργάνων και υλικών για την υλοποίηση και ανάλυση οπτοηλεκτρονικών πομπών, την πειραματική μελέτη οπτικών ινών, επίλυση ασκήσεων, υλοποίηση ομαδικών εργασιών, χρήση λογισμικού για σχεδίαση και εξομοίωση οπτικών δικτύων, ατομική μελέτη και εξετάσεις γραπτές ή και προφορικές κυρίως στο εργαστήριο.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνική:**

1. Συστήματα Οπτικών Επικοινωνιών, G. P. Agrawal, μετάφραση στα Ελληνικά, Εκδόσεις Τζιόλα
2. Δίκτυα Οπτικών Ινών, Green, Μετάφραση στα Ελληνικά Κ. Καρούμπαλος
3. Οπτοηλεκτρονική, Singh, μετάφραση στα Ελληνικά, Εκδόσεις Τζιόλα, 2006

### **Ξενόγλωσση:**

1. Optical Fiber Communication, Principles and practice, John Senior, Prentice Hall
2. Fiber Optic Communication systems, D. K. Mynbaev, L. L. Scheiner, Prentice Hall, 2001
3. Quantum electronics, A. Yariv, Wiley

## EE-6A41 – OPTICAL COMMUNICATIONS

BASIC INFORMATION	
Department	Electronics
Course Title	Optical communications
Course Code	EE-6A41
Theory /Lab	Theory and Lab
Semester	VI
ECTS Credit Units	4
Teaching Hours	2 Theory + 2 Lab
Working Load	120
Obligatory / By Choice	By Choice Obligatory
Unit Leader	
Teacher	Dr. Spiros Mikroulis
Assistants	-
Teaching	Lectures, Lab, Tutorials, Exercises, Exams
Assessment	Intermediate Exam, Exercises, Final Exam Final Exam 50%, Laboratory 50%
Prerequisites	
DESCRIPTION	
<p><b>Aim</b></p> <p>Aim of the course is the description of the fiber optic communication technology, and the theoretical understanding of the physics beyond the subsystems which construct an optical network, emphasizing on the ability of optical transmission, optical fiber wave propagation, and optical detection. Moreover, in this course an accurate representation of the above structural units and their influence on the quality and bit rate of the transmitted information is presented. At last but not least, the course emphasizes on the definition and understanding of the optical network architectures, multiplexing techniques, and modulation formats of long haul optical networks, metropolitan area optical networks, as well as modern optical access networks.</p>	
<p><b>Learning Outcomes</b></p> <p>Having successfully completed the module, the student will be able to:</p>	

- To understand the physics of the optoelectronic devices, the optoelectronic conversion mechanisms, and the appropriate characteristics of optical components in order to perform as structural units in the modern optical communication systems
- To recognize the basic types of optical fibers, and the limiting mechanisms which restrict the optical signal transmission throughout the fiber medium.
- To design the appropriate architectures of long haul/ metro optical networks, and to understand the multiplexing techniques, basic modulation formats, as well as the modern access network topologies.

### **Topics Covered**

- Study of the structural components of optical networks
- Identification of glass/plastic optical fibers-understanding of E/M wave fiber propagation
- Design of optical network architectures/ definition of modulation formats

### **Laboratory Exercises**

Laboratory training of students carrying 13 laboratory exercises focused on key items of theoretical courses. Training will be oriented on the following areas:

- Analog and digital signal optical fiber transmission
- Optical source/ detector experimental evaluation
- Simulation of standard optical backhaul links/ networks and emerging access topologies (i.e. FTTH)

### **Teaching and learning activities**

#### **Teaching methods include:**

The teaching methods include traditional lecture material in classroom with the aid, apart from usual methods, of multimedia tools, exercise solving, on-line demonstrations and simulation material from optical transceivers, supervised hands-on exercises in the lab, use of software for design, analysis and simulation of optical networks

#### **Student's activities include:**

Use of laboratory instruments and hardware material for construction, test & measurement and debugging of optoelectronic transceivers in the lab, solving of exercises, use of computer

software for design, analysis and simulation, of optical networks self-study and exams.

## Resources

### **Greek:**

1. Fiber Optic communication systems, G. P. Agrawal, translated in Greek, published by Tziolas
2. Optical fiber networks, Green, translated in Greek, C. Caroubalos
3. Optoelectronics, Singh, translated in Greek, published by Tziolas, 2006

### **Foreign:**

1. Optical Fiber Communication, Principles and practice, John Senior, Prentice Hall
2. Fiber Optic Communication systems, D. K. Mynbaev, L. L. Scheiner, Prentice Hall, 2001
3. Quantum electronics, A. Yariv, Wiley