

ΣΧΟΛΗ	Τεχνολογικών Εφαρμογών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	8002004	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ασύρματες και Οπτικές Επικοινωνίες		
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
	Διαλέξεις	4	9
	E-learning	2	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Κανένα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική και Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://optcomm.teipir.gr/		

1. 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

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται να διαθέτουν γνώσεις υψηλής εξειδίκευσης, δεξιότητες και ικανότητες, ώστε να:

(αναφορικά με την ενότητα των Ασύρματων Επικοινωνιών):

- Να περιγράφουν τους βασικούς μηχανισμούς ασύρματης διάδοσης και τα συναφή φαινόμενα εξασθένησης και παραμόρφωσης των σημάτων.
- Να σχεδιάζουν και να μετρούν ειδικούς τύπους ραδιοζεύξεων αντιλαμβανόμενοι τα ιδιαίτερα φαινόμενα διάδοσης που προσιδιάζουν σε κάθε ένα τύπο ραδιοζεύξης.
- Να γνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά των ψηφιακών διαμορφώσεων και των τεχνικών κωδικοποίησης για τη διόρθωση λαθών καθώς και να αναλύουν την επίπτωση που έχει στις επιδόσεις των ασύρματων δικτύων η χρήση των εν λόγω τεχνικών.

- Να περιγράφουν τις βασικές αρχές λειτουργίας των τεχνικών μετάδοσης απλωμένου φάσματος, OFDM και MIMO καθώς και να αντιλαμβάνονται την επίπτωση της παραμετροποίησης των εν λόγω τεχνολογιών στην λειτουργία και τις επιδόσεις των ασύρματων δικτύων.
- Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των ασύρματων διεπαφών στις διάφορες εκδοχές των σύγχρονων ασύρματων δικτύων καθώς και να κατανοούν πτυχές της διαχείρισης των επιδόσεων τους των εν λόγω ασύρματων διεπαφών.

(Αναφορικά με την ενότητα των Οπτικών Επικοινωνιών):

- Να γνωρίζουν, κατανοούν και εξηγούν τις βασικές αρχές και λειτουργία των στοιχείων που αποτελούν ένα οπτικό δίκτυο (οπτικές ίνες, πηγές, δέκτες κλπ).
- Να αναλύουν και σχεδιάζουν βασικές τοπολογίες δικτύων οπτικών ινών (σημείου προς σημείο, δακτυλίου, αστέρα και αρτηριών).
- Να αναλύουν τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο λειτουργίας της τεχνολογίας πολυπλεξίας με διαίρεση μήκους κύματος WDM.
- Να σχεδιάζουν μια τοπολογία με χρήση τεχνολογίας WDM.
- Να γνωρίζουν και να εξηγούν τις βασικές αρχές διαχείρισης και ελέγχου ενός οπτικού δικτύου.
- Να γνωρίζουν τις τεχνολογίες παθητικών οπτικών δικτύων (PON) και να είναι σε θέση να σχεδιάσουν ένα δίκτυο πρόσβασης με συγκεκριμένα οπτικά μέσα/διατάξεις.

Λέξεις κλειδιά:

Ασύρματες Επικοινωνίες: Ασύρματη διάδοση, Ραδιοζεύξεις, OFDM, MIMO, Ασύρματη διεπαφή 3G-4G δικτύων, Ασύρματη διεπαφή IEEE 802.11 τοπικών δικτύων, Ασύρματη διεπαφή IEEE 802.16 Μητροπολιτικών δικτύων, Ασύρματη διεπαφή IEEE 802.15 δικτύων.

Οπτικές Επικοινωνίες: Οπτικά δίκτυα, Πολυπλεξία μήκους κύματος (WDM), Έλεγχος και διαχείριση δικτύου, Παθητικά οπτικά δίκτυα (PONs)

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

1. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
2. Αυτόνομη Εργασία
3. Ομαδική Εργασία
4. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η ενότητα των ασύρματων επικοινωνιών καλύπτει ζητήματα που αφορούν την ασύρματη διάδοση και τη μοντελοποίηση των ασύρματων καναλιών καθώς και τα συναρτώμενα ζητήματα των τεχνικών της μετάδοσης και της κωδικοποίησης της πληροφορίας που υιοθετούνται στα σύγχρονα ασύρματα δίκτυα. Στο πλαίσιο αυτό καλύπτονται οι ακόλουθες θεματικές ενότητες:

- Βασικές ιδιότητες και μηχανισμοί διάδοσης ΗΜ κυμάτων: ελεύθερη διάδοση, ανάκλαση και μετάδοση, περίθλαση, σκέδαση.
- Φαινόμενα ασύρματης διάδοσης:
 - Ατμοσφαιρικά φαινόμενα διάδοσης: ομαλή ατμοσφαιρική διάθλαση, εξασθένηση βροχής και αερίων.
 - Φαινόμενα Εδάφους: Σκίαση (shadowing) και είδη διαλείψεων λόγω πολυδιαδρομικής διάδοσης (multipath propagation).
- Μοντελοποίηση και σχεδίαση ειδικών τύπων ραδιοζεύξεων: α) επίγειες σταθερές ραδιοζεύξεις οπτικής επαφής, β) δορυφορικές ραδιοζεύξεις, γ) ραδιοζεύξεις επίγειων κινητών επικοινωνιών με αρχιτεκτονική κάλυψης με κελιά, δ) ραδιοζεύξεις εσωτερικών χώρων.
- Ψηφιακές διαμορφώσεις και τεχνικές κωδικοποίησης για τον εντοπισμό και τη διόρθωση λαθών (Forward Error Correction)
- Τεχνικές μετάδοσης Απλωμένου Φάσματος (Spread Spectrum), OFDM και MIMO.
- Σύγχρονα Δίκτυα Ασύρματης Πρόσβασης (RAN, Radio Access Networks):
 - Κυψελωτά 3G-4G-5G RANs
 - IEEE 802.16/WiMAX RANs
 - IEEE 802.11/WiFi RANs
 - IEEE 802.15/WPAN RANs

Η ενότητα των οπτικών επικοινωνιών καλύπτει ζητήματα που αφορούν την σχεδίαση και λειτουργία των δικτύων οπτικών ινών τόσο για τοπικά δίκτυα όσο και δίκτυα κορμού υψηλών ταχυτήτων. Στο πλαίσιο αυτό καλύπτονται οι ακόλουθες θεματικές ενότητες:

- Οπτικές ίνες και Δομικά Στοιχεία Οπτικών Δικτύων
- Στοιχεία δικτύων με πολυπλεξία μήκους κύματος WDM
- Σχεδίαση Δικτύων WDM
- Έλεγχος και διαχείριση οπτικών δικτύων
- Δίκτυα πρόσβασης και παθητικά οπτικά δίκτυα

Αναλυτικά η ενότητα των ασύρματων επικοινωνιών χωρίζεται σε πέντε (5) θεματικές ενότητες:

1. Μηχανισμοί και Φαινόμενα Ασύρματης Διάδοσης

Στην ενότητα αυτή γίνεται μια σύντομη αναφορά στους βασικούς μηχανισμούς ασύρματης διάδοσης καθώς και στα φαινόμενα εξασθένησης ή/και παραμόρφωσης του σήματος πληροφορίας κατά την ασύρματη διάδοση. Συγκεκριμένα γίνεται σύντομη αναφορά στους μηχανισμούς διάδοσης, όπως η ελεύθερη διάδοση, η ανάκλαση και η διάδοση στις διεπιφάνειες υλικών, η περίθλαση και η σκέδαση. Αναλυτικά εξετάζονται τα φαινόμενα ατμοσφαιρικής διάδοσης με αναφορά στην ομαλή ατμοσφαιρική διάθλαση και την επίπτωση αυτής στις συνθήκες οπτικής επαφής, στις απώλειες λόγω βροχόπτωσης και απορρόφησης από τα ατμοσφαιρικά αέρια. Επιπρόσθετα εξετάζονται τα φαινόμενα σκίασης (shadowing) και πολυδιαδρομικής διάδοσης στα κανάλια των κινητών επικοινωνιών καθώς και ο υπολογισμός των σχετικών απωλειών.

2. Μοντελοποίηση και Σχεδίαση Ραδιοζεύξεων

Στην 2η ενότητα μελετώνται ειδικοί τύποι ραδιοζεύξεων με την ανάλυση των φαινομένων ασύρματης διάδοσης που τις αφορούν και κυρίως με την επίπτωση που αυτά έχουν στην σχεδίαση τους (επιλογές εγκατάστασης, υπολογισμοί ενεργειακού ισοζυγίου, υπολογισμοί διαθεσιμότητας/κάλυψης). Στα πλαίσια αυτά εξετάζονται οι ακόλουθοι τύποι ραδιοζεύξεων: α) επίγειες σταθερές ραδιοζεύξεις οπτικής επαφής, β) δορυφορικές ραδιοζεύξεις, γ) ραδιοζεύξεις επίγειων κινητών επικοινωνιών με αρχιτεκτονική κάλυψης με κελιά, δ) ραδιοζεύξεις εσωτερικών χώρων.

3. Ψηφιακές Διαμορφώσεις και Τεχνικές Κωδικοποίησης για τη Διόρθωση Λαθών

Στην παρούσα ενότητα εξετάζονται οι βασικές τεχνικές της baseband ψηφιακής κωδικοποίησης της πληροφορίας στις ασύρματες επικοινωνίες. Ειδικότερα πραγματοποιείται μία σύντομη αναφορά στις βασικές τεχνικές ψηφιακές διαμόρφωσης όπως οι FSK, PSK και οι QAM διαμορφώσεις. Επίπρόσθετα, αναλύονται οι βασικές αρχές λειτουργίας που διέπουν τις τεχνικές διόρθωσης λαθών με την εξέταση των Block και των Convolutional τεχνικών κωδικοποίησης FEC.

4. Τεχνικές Μετάδοσης Απλωμένου Φάσματος, OFDM και MIMO

Η παρούσα ενότητα εξετάζει τις τεχνικές μετάδοσης Απλωμένου Φάσματος (Spread Spectrum), OFDM και MIMO ως τεχνικές υλοποίησης της πολλαπλής πρόσβασης (Multiple Access) καθώς και σαν τεχνικές αύξησης των επιδόσεων και της χωρητικότητας των σύγχρονων ασύρματων δικτύων.

5. Σύγχρονα Δίκτυα Ασύρματης Πρόσβασης

Στην τελευταία ενότητα των ασύρματων επικοινωνιών παρουσιάζονται οι ειδικοί συνδυασμοί των προαναφερόμενων τεχνικών μετάδοσης που συγκροτούν την ασύρματη διεπαφή των πλέον σημαντικών σύγχρονων ασύρματων δικτύων πρόσβασης. Στο πλαίσιο αυτό εξετάζονται τα ασύρματα δίκτυα πρόσβασης (Radio Access Networks, RAN): α) Κυψελωτά 3G-4G-5G RANs, β) IEEE 802.16/WiMAX RANs, γ) IEEE 802.11/WiFi RANs και δ) IEEE 802.15/WPAN RANs.

Η ενότητα των Οπτικών Επικοινωνιών χωρίζεται σε πέντε (5) γνωστικές ενότητες:

1. Οπτικές ίνες και Δομικά Στοιχεία Οπτικών Δικτύων

Στην ενότητα αυτή γίνεται μια εκτεταμένη ανασκόπηση των στοιχείων τα οποία είναι απαραίτητα για την υλοποίηση των σύγχρονων οπτικών δικτύων. Συγκεκριμένα γίνεται ανασκόπηση των χαρακτηριστικών των τηλεπικοινωνιακών οπτικών ινών, των οπτικών πηγών laser, και των αντίστοιχων οπτικών δεκτών καθώς και των βασικών οπτικών στοιχείων όπως των οπτικών φίλτρων, των διαμορφωτών υψηλών ρυθμών διαμόρφωσης, των οπτικών ενισχυτών ίνας, των οπτικών πολυπλεκτών και αποπλεκτών κλπ.

2. Στοιχεία δικτύων με πολυπλεξία μήκους κύματος WDM

Στην 2η ενότητα εξετάζεται η τοπολογία, τα χαρακτηριστικά και ο τρόπος υλοποίησης των συστημάτων πολυπλεξίας με διαίρεση μήκους κύματος. Εξετάζονται οι κατηγορίες πυκνής και αραιής πολυπλεξίας καθώς τα απαραίτητα στοιχεία για την πρόσβαση και λήψη δεδομένων από τα δίκτυα αυτά (OADM).

3. Σχεδίαση Δικτύων WDM

Σχεδίαση δικτύων δρομολόγησης μήκους κύματος. Διαστασιολόγηση και μελέτη διαφόρων τοπολογιών.

4. Έλεγχος και διαχείριση οπτικών δικτύων

Λειτουργίες και πλαίσιο διαχείρισης δικτύων. Υπηρεσίες οπτικού στρώματος και

διαστρωματώσεις εντός του οπτικού στρώματος. Βιωσιμότητα οπτικών δικτύων.

5. Δίκτυα πρόσβασης και παθητικά οπτικά δίκτυα

Στην 5η ενότητα παρουσιάζονται οι βασικές αρχές των δικτύων πρόσβασης και αναπτύσσονται ιδιαίτερα τα παθητικά οπτικά δίκτυα (PONs) με έμφαση τις εφαρμογές των FTTx.

3. 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 αίθουσα • Εξ' αποστάσεως εκπαίδευση (e-learning) 																				
<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"> • Χρήση διαφανειών με πολυμεσικό υλικό κατά την διδασκαλία στην τάξη, • Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος (βοηθητικό υλικό μελέτης, ασκήσεις, σημειώσεις και φυλλάδια εργαστηρίου), • Επικοινωνία με τους φοιτητές ηλεκτρονικά, μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος 																				
<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.</p> <p>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</p>	<p>Διαλέξεις, Ασκήσεις Πράξης/Εργαστήριο, E-learning</p> <table border="1" data-bbox="683 1016 1348 1630"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>E-learning</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη υλικού διαλέξεων</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Ανάθεση ασκήσεων ή project και αναφορά (ατομικά ή ομαδικά)</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Επίσκεψη σε εταιρία ή φορέα</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>270</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	E-learning	26	Μελέτη υλικού διαλέξεων	52	Εργαστηριακές ασκήσεις	26	Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις	26	Ανάθεση ασκήσεων ή project και αναφορά (ατομικά ή ομαδικά)	50	Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	36	Επίσκεψη σε εταιρία ή φορέα	2	Σύνολο Μαθήματος	270
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																				
Διαλέξεις	52																				
E-learning	26																				
Μελέτη υλικού διαλέξεων	52																				
Εργαστηριακές ασκήσεις	26																				
Συγγραφή αναφοράς για τις εργαστηριακές ασκήσεις	26																				
Ανάθεση ασκήσεων ή project και αναφορά (ατομικά ή ομαδικά)	50																				
Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	36																				
Επίσκεψη σε εταιρία ή φορέα	2																				
Σύνολο Μαθήματος	270																				
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ενδιάμεση γραπτή εξέταση στο θεωρητικό μέρος, • Τελική γραπτή εξέταση επί του θεωρητικού μέρους του μαθήματος, • Συνδυασμό προφορικής επίδοσης, συμμετοχή στην τάξη, αναφορά εργασίας, και παρουσία στο εργαστήριο. 																				

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	
--	--

4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

Wireless Communication:

1. Molisch, A., Wireless Communications, 2nd Ed, Willey, 2010.
2. Rappaport, T.S., Wireless Communications: Principles & Practice, 2nd Ed. Prentice Hall, 2010.
3. Bertoni, H.L., Radio Propagation for Modern Wireless Systems, Prentice Hall, 2000.
4. Saunders, S. R., Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems, John Wiley & Sons, 1999.
5. Tse D. and Viswanath P., Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005.
6. Prasad, R., OFDM for Wireless Communications Systems, Artech House, 2004.

Optical Communications:

1. Ramaswami, R. And Sivarajan, K., Optical Network, Elsevier 2002.
2. Green, P., Optical Fiber Networks, Pappasotiriou 1994.
3. Agrawal, G.P. Optical Fiber Communication Systems, Tziolas 1997.
4. Gowar, J., Optical communication systems, Prentice Hall 1993.
5. Palais, J.C., Fiber optics communications, Prentice Hall 2005.