

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Μηχανικών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό (Πρώτος κύκλος σπουδών)		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	0811.9.020.0	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	9 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ευρυζωνικά Δίκτυα και Δίκτυα Νέας Γενιάς		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Θεωρία (διαλέξεις)	3	3	
Ασκήσεις επί Πίνακα / Φροντιστήριο	1	0.5	
Εργαστήριο	1	0.5	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εμβάθυνσης / Εμπέδωσης γνώσεων ειδικότητας		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ</b>	Όχι		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.hmu.gr/courses/ECE123/">https://eclass.hmu.gr/courses/ECE123/</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Το μάθημα αποτελεί μάθημα επιλογής υποχρεωτικό (ΕΥ) της Γ' Κατεύθυνσης (Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής) έχοντας ως σκοπό να εντρυφήσει τον σπουδαστή στις βασικές αρχές λειτουργίας των ευρυζωνικών δικτύων, εφοδιάζοντάς τον παράλληλα με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες ώστε: α) να σχεδιάζει την υλοποίηση των υποδομών, β) να αναλύει τις επιδόσεις τους καθώς και των επί μέρους λειτουργικών μονάδων, γ) να επιβλέπει και να βελτιστοποιεί την απόδοσή τους, δ) να μελετά τεχνικές που θα επιτρέπουν την ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών, και ε) να εκπονεί αρχιτεκτονικές που θα επιτρέπουν την σύγκλισή τους με άλλες τεχνολογίες αιχμής. Στα πλαίσια αυτά ο φοιτητής θα εξοικειωθεί με τους διάφορους τύπους δικτύων ευρείας ζώνης και θα αποκτήσει γνώσεις επί των θεμάτων των ενσύρματων και ασύρματων ευρυζωνικών δικτύων, θα κατανοήσει σε βάθος τον τρόπο σχεδίασης και την αρχιτεκτονική των δικτύων ευρείας ζώνης και θα αποκτήσει δεξιότητες διαχείρισης των απαιτήσεων των χρηστών και πώς αυτές ικανοποιούνται από τα σύγχρονα ευρυζωνικά δίκτυα. Τέλος, θα εκπαιδευτεί στους τρόπους διασύνδεσης των ευρυζωνικών δικτύων και στο πώς αυτά αλληλοσυμπληρώνονται με στόχο την παροχή αξιόπιστων ευρυζωνικών υπηρεσιών.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Κατανοεί τον τρόπο λειτουργίας και οργάνωσης των ευρυζωνικών δικτύων, τη χρήση εφαρμογών και τη μεταφορά υπηρεσιών μέσα από αυτά.</li> <li>▪ Γνωρίζει τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση και διαχείριση των ευρυζωνικών δικτύων, τη σύνδεση ετερογενών μονάδων μεταξύ τους και με το διαδίκτυο, καθώς και του τρόπου λειτουργίας των πλέον διαδεδομένων πρωτοκόλλων και προτύπων μετάδοσης πληροφορίας.</li> <li>▪ Εφαρμόζει εργαλεία ανάλυσης και αξιολόγησης των επιδόσεων των ευρυζωνικών δικτύων, καθώς μηχανισμούς βελτιστοποίησης των λειτουργικών τους παραμέτρων για εύρωστη και ασφαλή μεταφορά υπηρεσιών.</li> <li>▪ Αναλύει και υπολογίζει τα βασικά χαρακτηριστικά μεταφοράς πληροφοριών μέσα από ένα ευρυζωνικό δίκτυο με βάση την ποιότητα υπηρεσίας.</li> </ul>

- Προτείνει λύσεις σε θέματα υλοποίησης και συντήρησης ευρυζωνικών δικτύων, και εφαρμογής τεχνικών αναβάθμισης με την χρήση σύγχρονων και δημοφιλών πρωτοκόλλων.

#### Γενικές Ικανότητες

- 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
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Ενότητες Θεωρητικών Διαλέξεων

- Μεταγωγή κυκλώματος, μεταγωγή πακέτου, αναμετάδοση πλαισίου (Frame Relay), οπτική μεταγωγή, σύγχρονη Ψηφιακή Ιεραρχία (SDH/SONET),
- Αρχιτεκτονικές Δικτύων Ενοποιημένων Υπηρεσιών Ευρείας Ζώνης (B-ISDN), πρότυπο αναφοράς πρωτοκόλλων, διάταξη αναφοράς πρωτοκόλλων, βρόχος Ψηφιακού Συνδρομητή (xDSL),
- Στρώμα Ασύγχρονου Τρόπου Μεταφοράς (ATM), Στρώμα Προσαρμογής στο ATM (AAL),
- Χαρακτηρισμός τηλεπικοινωνιακής κίνησης και αναλυτικά πρότυπα,
- Διαχείριση πόρων, έλεγχος αποδοχής σύνδεσης, αλγόριθμοι ελέγχου παραμέτρων χρήσης, μορφοποίησης κίνησης, προτεραιοτήτων,
- Κατηγορίες υπηρεσιών φέροντος, επίδοση αλγορίθμων αποδοχής σύνδεσης, σύγκριση σχημάτων αναμονής εισόδου με εξόδου,
- Ασύρματα ευρυζωνικά δίκτυα (UMTS, WiMax, LTE),
- Δίκτυα πρόσβασης, οπτικά παθητικά δίκτυα ευρείας ζώνης (PON),
- Τοπικά και Μητροπολιτικά Δίκτυα Υψηλών Ταχυτήτων,
- Σύγκριση σε Διαδικτυακές τεχνολογίες (All-IP), Μεταγωγή ετικέτας πολλαπλών προορισμών (MPLS), Διαχωρισμός του ελέγχου και της προώθησης των πακέτων. Δρομολογητές ετικέτας (LSR, LER),
- Κλάση ισοδύναμης προώθησης (FEC), ετικέτες και αντιστοίχιση ετικετών, δημιουργία και ανταλλαγή ετικετών, ζεύξεις μεταγωγής ετικέτας (LSP), έλεγχος ετικέτας και έλεγχος της κυκλοφορίας,
- Συμβατότητα με την ATM τεχνολογία, λειτουργία σήραγγας (tunneling) και πολλαπλής διανομής, Διασύνδεση και διαλειτουργικότητα δικτύων, ποιότητα υπηρεσίας (QoS), MPLS και διαφοροποιημένες υπηρεσίες, MPLS και ενοποιημένες υπηρεσίες,
- Δίκτυα οριζόμενα από το λογισμικό, Software Defined Networks, Virtual switches & Controllers, το πρωτόκολλο Openflow, Network virtualization, Network abstractions / languages, Network Function Virtualization.
- Διαχείριση Εικονικοποιημένων Λειτουργιών Δικτύου, αποθήκευση και ανάκτηση εικονικοποιημένων λειτουργιών δικτύου (VNFs), Δημιουργία και ανανέωση προφίλ VNFs, Σύνθεση VNFs για την υλοποίηση δικτυακών υπηρεσιών, Εποπτεία και διορθωτικές ενέργειες για την παροχή ποιότητας υπηρεσίας σε εικονικοποιημένες υποδομές.
- Ενορχήστρωση Εικονικοποιημένων Λειτουργιών Δικτύου, Αντιστοίχιση εικονικοποιημένων λειτουργιών δικτύου σε δικτυακούς πόρους, Ενορχήστρωση των εικονικοποιημένων λειτουργιών, Προσαρμοστικές ενέργειες ενορχηστρωτών, Το πρότυπο ETSI MANO.

#### Εργαστηριακές Ασκήσεις

Ασκήσεις με πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα και με την χρήση hardware για την υλοποίηση και αξιολόγηση των επιδόσεων δικτύων νέας γενιάς

- Δίκτυα οριζόμενα από το λογισμικό, Software Defined Networks (OpenStack).
- Διαχείριση Εικονικοποιημένων Λειτουργιών Δικτύου (Open Source MANO, OPEN-O project, Gigaspaces Cloudify TOSCA-based)

**(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία</li><li>• Χρήση Τ.Π.Ε. στην εργαστηριακή εκπαίδευση</li><li>• Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</li><li>• Εξειδικευμένο λογισμικό στις εργαστηριακές ασκήσεις</li><li>• Υποδομή/πλατφόρμα που υποστηρίζει τεχνολογίες xDSL, MPLS, SDN και NFV</li><li>• Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</li></ul>	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	39
	Φροντιστήριο	13
	Εργαστηριακή Άσκηση	13
	Εκπόνηση Μελέτης (project)	10
	Μελέτη και ανάλυση βιβλίων και άρθρων	5
	Μη-καθοδηγούμενη προσωπική μελέτη	40
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>120</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p><b>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική</b></p> <p><b>Περιγραφή</b> Γραπτές εξετάσεις, βαθμολόγηση στο εργαστήριο, βαθμολόγηση εργασιών.</p> <p><b>Μέθοδοι Αξιολόγησης Φοιτητών</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης (Συμπερασματική)</li><li>• Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής (Συμπερασματική)</li><li>• Γραπτή Εργασία (Διαμορφωτική)</li><li>• Δημόσια Παρουσίαση (Διαμορφωτική)</li><li>• Εργαστηριακή Εργασία (Διαμορφωτική)</li></ul> <p>Για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/φοιτήτριες θα πρέπει να έχουν αξιολογηθεί με βαθμό <math>\geq 5.0</math> τόσο στην τελική γραπτή εξέταση όσο και στην εργαστηριακή εργασία, καθώς και στην εκπόνηση και δημόσια παρουσίαση της γραπτής εργασίας (θεωρητική μελέτη). Ο τελικός βαθμός του μαθήματος αποτελείται από:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Τελική γραπτή εξέταση στο σύνολο της ύλης (65%),</li><li>• Εκπόνηση γραπτής εργασίας θεωρητικής μελέτης (10%)</li><li>• Δημόσια παρουσίαση (5%),</li><li>• Εκπόνηση εργαστηριακής εργασίας (20%).</li></ul> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου και βρίσκονται αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eClass.</p>	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- “Δίκτυα Ευρείας Ζώνης, Τεχνολογίες & Εφαρμογές με Έμφαση στο Διαδίκτυο”, Ι. ΒΕΝΙΕΡΗΣ, Έκδοση 3<sup>η</sup> Κωδικός ΕΥΔΟΞΟΥ: 22694268, ISBN: 978-960-418-203-9, 2013.
- “Δίκτυα Πρόσβασης Νέας Γενιάς”, Χρήστος Βασιλόπουλος, Διαμαντής Κωτούλας, Δημήτριος Ξενικός, Πέτρος Βούδδας, Γιώργος Χελιώτης, Γιώργος Αγαπίου, Τηλέμαχος Δούκογλου, ISBN: 978-960-461-378-6,
- “Εισαγωγή στις σύγχρονες τεχνολογίες επικοινωνιών”, Πομπόρτσης Ανδρέας Σ., Κωδικός ΕΥΔΟΞΟΥ: 18549087, ISBN 978-960-418-198-8, 2009.

### -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- IEEE Communications Magazine
- IEEE Wireless Communications
- IEEE Communications Surveys & Tutorials
- IEEE Transactions on Communications
- IEEE Transactions on Wireless Communications
- IEEE Access