

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ/ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ*	ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ,		
ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ**			
ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΤΙΤΛΟΣ Π.Μ.Σ.			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Εαρινό - Επιλογής
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αρχιτεκτονικές 5G, τεχνολογίες, εφαρμογές και βασικοί δείκτες απόδοσης		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	2	5	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.	Σύνολο	5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων	Επιστημονικής Περιοχής Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δίκτυα και Ασύρματες Τηλεπικοινωνίες		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

* Στην περίπτωση Διακρατικού, Διδρυματικού ή Διατμηματικού ΠΜΣ συμπληρώνονται όλα τα συμμετέχοντα Τμήματα και χαρακτηρίζεται σε παρένθεση το επισπεύδον, π.χ. Φυσικής (επισπεύδον)

**Συμπληρώνεται μόνο στην περίπτωση Διακρατικού ή Διδρυματικού ΠΜΣ

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

Ο φοιτητής, που ολοκληρώνει με επιτυχία το μάθημα, έχει την ικανότητα :

- ✓ να αποκτήσει τις κατάλληλες γνώσεις και υπόβαθρο για τις βασικές αρχές των δικτύων 5G, για τρέχουσες και μελλοντικές εφαρμογές, καθώς και για τεχνολογίες αιχμής
- ✓ να κατανοήσει το οικοσύστημα των δικτύων 5G και καθώς και τη διαφοροποίηση τους από τα ασύρματα κυψελοειδή δίκτυα προηγούμενων γενεών,
- ✓ αναλύσει την αρχιτεκτονική 5G, δίκτυο κορμού και δίκτυο πρόσβασης
- ✓ να αξιολογήσει τους μηχανισμούς του δικτύου κορμού και του δικτύου πρόσβασης, την παροχή QoS σε δίκτυα 5G
- ✓ για να αποκτήσει τεχνογνωσία με πρωτοποριακές τεχνολογίες για δίκτυα 6G, όπως δίκτυα χωρίς κυψελωτή διάταξη, μηχανική μάθηση / τεχνητή νοημοσύνη.

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

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ενσυναίσθησης σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- ✓ Βασικές τεχνολογίες LTE / LTE-Advanced / LTE-Advanced Pro.
- ✓ Στοιβα πρωτοκόλλου LTE (-x).
- ✓ Αρχιτεκτονική 5G - Εισαγωγή στο 5G και μεγέθη.
- ✓ Δραστηριότητες προτυποποίησης 5G, 3GPP, ETSI, ITU, NGMN.
- ✓ Τύποι υπηρεσιών 5G και τεχνολογίες ενεργοποίησης 5G.
- ✓ SDN και παροχή υπηρεσιών.
- ✓ Εισαγωγή NFV.
- ✓ Δικτυακός τεμαχισμός και επικοινωνίες καθοδηγούμενες από δεδομένα
- ✓ Διαχείριση υπηρεσιών δικτύου, ενορχήστρωση υπηρεσιών και ενορχήστρωση πολλαπλών τομέων
- ✓ 5G Δίκτυα Οπτικής Ασύρματης Σύγκλησης - I
- ✓ 5G Δίκτυα Οπτικής Ασύρματης Σύγκλησης - II
- ✓ 5G περιπτώσεις χρήσης και πειραματικές πλατφόρμες
- ✓ Δίκτυα πέρα από 5G: Δίκτυο χωρίς κυψελωτή διάταξη η διάταξη, Αναδιαμορφώσιμα ευφυή περιβάλλοντα, μηχανική μάθηση / τεχνητή νοημοσύνη

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο η από απόσταση</p>																							
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Γίνεται ευρεία χρήση ΤΠΕ και πιο συγκεκριμένα :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Το μάθημα υποστηρίζεται από διαδικτυακό τόπο, στον οποίο είναι διαθέσιμο όλο το υλικό υποστήριξης της διδασκαλίας του, το οποίο ανανεώνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. • Οι ανακοινώσεις του μαθήματος υλοποιούνται με ηλεκτρονικό τρόπο: ηλεκτρονική πλατφόρμα ανάρτησης και ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. • Η επικοινωνία με τους φοιτητές γίνεται με ηλεκτρονικό τρόπο: ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Υποστηρίζεται και ηλεκτρονικός χώρος συζήτησης με τους φοιτητές (forum). 																							
<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. 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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="641 814 1026 867">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1031 814 1289 867">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="641 873 1026 905">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1031 873 1289 905">26 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="641 911 1026 942">Φροντιστήριο</td> <td data-bbox="1031 911 1289 942">13 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="641 949 1026 1001">Μελέτη στη Διάρκεια των Μαθημάτων</td> <td data-bbox="1031 949 1289 1001">26 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="641 1008 1026 1060">Εκπόνηση Εργαστηριακών Ασκήσεων η Μελέτης</td> <td data-bbox="1031 1008 1289 1060">60 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="641 1066 1026 1098">Εξετάσεις και προετοιμασία</td> <td data-bbox="1031 1066 1289 1098">25 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="641 1104 1026 1136"></td> <td data-bbox="1031 1104 1289 1136"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="641 1142 1026 1173"></td> <td data-bbox="1031 1142 1289 1173"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="641 1180 1026 1211"></td> <td data-bbox="1031 1180 1289 1211"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="641 1218 1026 1249"></td> <td data-bbox="1031 1218 1289 1249"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="641 1255 1026 1276">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1031 1255 1289 1276">150 ώρες</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	26 ώρες	Φροντιστήριο	13 ώρες	Μελέτη στη Διάρκεια των Μαθημάτων	26 ώρες	Εκπόνηση Εργαστηριακών Ασκήσεων η Μελέτης	60 ώρες	Εξετάσεις και προετοιμασία	25 ώρες									Σύνολο Μαθήματος	150 ώρες	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																							
Διαλέξεις	26 ώρες																							
Φροντιστήριο	13 ώρες																							
Μελέτη στη Διάρκεια των Μαθημάτων	26 ώρες																							
Εκπόνηση Εργαστηριακών Ασκήσεων η Μελέτης	60 ώρες																							
Εξετάσεις και προετοιμασία	25 ώρες																							
Σύνολο Μαθήματος	150 ώρες																							
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και πού είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;</p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών υποστηρίζεται στην ελληνική γλώσσα, μέσω εργασιών κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, τελικής γραπτής εξέτασης πολλαπλών επιλογών, δύο φορές κάθε ακαδημαϊκό έτος. Η εξέταση οργανώνεται με ερωτήσεις ανάπτυξης, ερωτήσεις σύντομης απάντησης, επίλυσης ασκήσεων και προβλημάτων. Σε χρονικό διάστημα δέκα ημερών μετά την εξέταση, ανακοινώνονται και αναρτώνται ηλεκτρονικά η βαθμολογία και ενδεικτικές απαντήσεις των θεμάτων της εξέτασης. Ορίζεται ημέρα και ώρα κατά την οποία οι φοιτητές μπορούν να δουν το γραπτό τους για τις όποιες απορίες και ερωτήσεις μπορεί να έχουν, καθώς και για να εκφράσουν τη διαφοροποίηση ως προς τη βαθμολόγησή τους, εάν το επιθυμούν. Στη συνέχεια επικυρώνεται-οριστικοποιείται η βαθμολογία.</p>																							

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Σπύρος Λούβρος *Το Δίκτυο LTE*, , New Tech Pub, ISBN: 978-960-6759-16-1
- Χ. Μπουρας *“Σημειώσεις Κινητά Δίκτυα Επικοινωνιών”* 2020
- Marsch, Patrick et al.. *5G system design : architectural and functional considerations and long term research*, John Wiley & Sons, Inc, ISBN: 978-1-119-42512-0, 2018.
- Jonathan Rodriguez *“Fundamentals of 5G Mobile Networks”* John Wiley & Sons, Inc, ISBN: 978-1-118-86752-5
- Stefan Rommer, *“5G Core Networks”*, Academic Press, ISBN: 9780081030097, 2019.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- *IEEE Transactions on Wireless Communications*,
- *IEEE Transactions on Vehicular Technology*,
- *IEEE Transactions on Networking*,
- *IEEE Transactions on Network and Service Management*
- *IEEE Communications Magazine*
- *IEEE Wireless Communications Magazine*
- *IEEE Networks Magazine*.