

B-7. Ασύρματα Δίκτυα και Κινητές Επικοινωνίες

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	B-7	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ασύρματα Δίκτυα και Κινητές Επικοινωνίες		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διάφορες μορφές διδασκαλίας	5	7,5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	--		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	https://eclass.hmu.gr/courses/EE179/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Ασύρματα Δίκτυα

Το μάθημα καλύπτει το θεωρητικό υπόβαθρο που απαιτείται για την κατανόηση της λειτουργίας των υπό ανάπτυξη και υπό έρευνα 4G και 5G, αντίστοιχα, κυψελωτών δικτύων. Συνεπώς, στοχεύει στο να παρέξει στους φοιτητές τα κατάλληλα εργαλεία για την αντιμετώπιση πρακτικών εφαρμογών που σχετίζονται με σχεδιασμό, βελτιστοποίηση και υλοποίηση κυψελωτών συστημάτων 4G/5G.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση:

- Να κατανοήσει την διαφορετικότητα (σε σχέση με προηγούμενες γενιές κυψελωτών συστημάτων) των απαιτήσεων και των σχεδιαστικών προσεγγίσεων για τα 5G δίκτυα.
- Να διακρίνει μεταξύ διαφόρων μοντέλων μοντελοποίησης της κίνησης για τα 5G δίκτυα, καθώς και των αρχιτεκτονικών αλλαγών που επιφέρει η αξιοποίηση mmWave ραδιομετάδοσης.
- Να υπολογίζει βασικές παραμέτρους απόδοσης των συστημάτων 5G από την σκοπιά του παρόχου, του χρήστη, και του γενικότερου ωφέλους (ενεργειακής κατανάλωση).
- Να αξιολογεί την συνεισφορά στην όλη λειτουργία ενός 5G δικτύου γνωσιακών τεχνικών (cognitive networking), μέσω των κατάλληλων αλγορίθμων διαχείρισης πόρων και διαχείρισης δικτύου.

Κινητές Επικοινωνίες

Το μάθημα καλύπτει το θεωρητικό υπόβαθρο που απαιτείται για την κατανόηση των Κινητών Επικοινωνιών LTE.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση:

- Να περιγράφει τις βασικές έννοιες των κυψελωτών συστημάτων.
- Να γνωρίζει τις βασικές έννοιες της διαχείρισης κινητικότητας και διαχείριση συνόδου.
- Να περιγράφει τις βασικές παραμέτρους του Air Interface.
- Να διακρίνει τη διαφορά ανάμεσα στην Αρχιτεκτονική των Δικτύων LTE σε σχέση με δίκτυα 2G / 3G.

Να γνωρίζει τις βασικές έννοιες του OFDM συστήματος.

Γενικές Ικανότητες

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

Αυτόνομη εργασία.

Ομαδική εργασία.

Λήψη αποφάσεων

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ασύρματα Δίκτυα

Γενική επισκόπηση 5G: Απαιτήσεις και χαρακτηριστικά.

Μοντελοποίηση κίνησης στα 5G δίκτυα (ανάλυση των σχετικών στατιστικών μοντέλων στο χώρο και στο χρόνο).

Τα 5G δίκτυα ως ένα ετερογενές σύστημα από διάφορους τύπους κυψελών (θέματα πύκνωσης κυψελών μέσω small cells, διαμοιρασμός κίνησης μεταξύ των επιμέρους στρωμάτων κυψελών, θέματα συσχέτισης κινητών σταθμών σε περιβάλλον ύπαρξης πολλών τύπων ασύρματων διεπαφών, δίκτυο ασύρματης πρόσβασης και τεχνολογία «συννέφου», D2D επικοινωνία).

Ο ρόλος της τεχνολογίας mmWave στα 5G δίκτυα (θέματα ραδιομετάδοσης, υλοποίηση backhaul δικτύου, κλπ.).

Μελέτη απόδοσης για 5G δίκτυα (υπολογισμοί για SINR, φασματική απόδοση, ρυθμοαπόδοση χρήστη, ενεργειακή απόδοση, κλπ.). Διαχείριση 5G δικτύων μέσω αυτόνομων, γνωσιακών και αυτοοργανούμενων τεχνικών (αλγόριθμοι μάθησης, έλεγχος μέσω κλειστών βρόχων, αλγόριθμοι για SONs).

5G: Μελέτη απόδοσης μέσω στοχαστικής γεωμετρίας, διαστασιοποίηση.

Κινητές Επικοινωνίες

Σύντομη περιγραφή των βασικών εννοιών των κυψελωτών συστημάτων.

Τα κίνητρα της τεχνολογίας δικτύου LTE. Κυρίες απαιτήσεις του LTE. Κανονισμοί τυποποίησης σχετικά με το LTE. Προδιαγραφές 3GPP για την τεχνολογία LTE.

Εξέλιξη της Αρχιτεκτονική Δικτύων LTE. Δικτυακά Υποσυστήματα. Στοιχεία δικτύου. Διεπαφές δικτύου. Αρχιτεκτονική περιαγωγής. Αλληλεπίδραση με δίκτυα 2G / 3G. Αλληλεπίδραση με τεχνολογίες πρόσβασης non-3GPP.

Βασικά χαρακτηριστικά του δικτύου LTE. Βασικά στοιχεία της ραδιοεπαφής LTE.

Διαχείριση Κινητικότητας και διαχείριση συνόδου. Περιοχές κινητικότητας (Mobility Areas). Ταυτοποίηση του LTE-UE. Κινητικότητα και καταστάσεις σύνδεσης. EPS Φέρον. LTE/EPS Διαδικασίες. Ασφάλεια: EPS Authentication και Key Agreement.

Τεχνολογία TDD για LTE (TD-LTE).

Air Interface. Ο Ορθογώνιος παλμός. Multipath Διάδοση. Το κυκλικό πρόθεμα. Multi-Carrier Modulation.

Μέθοδοι εκχώρησης υποφερουσών (Subcarriers). Assignments Methods.

Εφαρμογή OFDM σε LTE / EUTRAN. LTE / EUTRAN Radio Frames. OFDM Resource Block.

Σχήματα διαμόρφωσης σε LTE / EUTRAN. LTE / EUTRAN Παραλλαγές Συχνότητας.

MIMO

DL & UL Peak Bit Rates.

LTE UE Κατηγορίες.

Χαρακτηριστικά του LTE advanced.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο θεωρητική διδασκαλία. Εργαστηριακή εκπαίδευση σε μικρές ομάδες φοιτητών. Ασκήσεις πράξης σε μικρές ομάδες φοιτητών.																
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση λογισμικού παρουσιάσεων διαφανειών. Χρήση λογισμικού προσομοίωσης κεραιών. Χρήση αναλυτή φάσματος για μετρήσεις μεγεθών. Ηλεκτρονική επικοινωνία με τους φοιτητές.																
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Δραστηριότητα</i></th> <th><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Ασκήσεις Πράξης</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργαστηριακών εργασιών/τεχνικών αναφορών σε μικρές ομάδες</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση ατομικών εργασιών</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Ατομική Μελέτη</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>210</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	65	Εργαστηριακές Ασκήσεις	12	Ασκήσεις Πράξης	8	Εκπόνηση εργαστηριακών εργασιών/τεχνικών αναφορών σε μικρές ομάδες	10	Εκπόνηση ατομικών εργασιών	35	Ατομική Μελέτη	80	Σύνολο Μαθήματος	210
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>																
Διαλέξεις	65																
Εργαστηριακές Ασκήσεις	12																
Ασκήσεις Πράξης	8																
Εκπόνηση εργαστηριακών εργασιών/τεχνικών αναφορών σε μικρές ομάδες	10																
Εκπόνηση ατομικών εργασιών	35																
Ατομική Μελέτη	80																
Σύνολο Μαθήματος	210																
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	I. Γραπτή τελική εξέταση (ΓΕ) (100%) - Επίλυση προβλημάτων/υπολογισμοί - Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας II. Προαιρετική Εξέταση σε - Ατομικές εργασίες (20% προσθετική βαθμολογία) Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι προσβάσιμα στους φοιτητές από την ηλεκτρονική σελίδα του μαθήματος και ανακοινώνονται στο πρώτο μάθημα.																

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Σημειώσεις από διαλέξεις του διδάσκοντα.
- Ch. Cox, An Introduction to LTE LTE-Advanced, SAE and 4G Mobile Communications, Wiley, 2012.
- S. Sesia, I. Toufik, M. Baker, LTE – The UMTS Long Term Evolution, From Theory to Practice, 2nd Edition, John Wiley & Sons Ltd., 2011.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

IEEE Transactions on Vehicular Technology
IEEE Transactions on Communications