

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECE_K520	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
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		3	
Φροντιστήριο / Ασκήσεις Πράξης		0	
Εργαστήριο		1	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.ece.uop.gr/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> <ul style="list-style-type: none"> Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Σκοπός του μαθήματος είναι να εισαγάγει τους φοιτητές στις έννοιες της δομής των δικτύων δεδομένων καθώς και των πρωτοκόλλων επικοινωνίας. Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο του μαθήματος αναλύονται οι έννοιες της διαστρωμάτωσης των πρωτοκόλλων, η ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων, η ενθυλάκωση, η πολύπλεξη/αποπολύπλεξη, η διευθυνσιοδότηση, τα κυριότερα πρωτόκολλα ανά επίπεδο, σύμφωνα με το μοντέλο TCP/IP καθώς και οι υπηρεσίες του Διαδικτύου. Επίσης, παρουσιάζονται οι αρχές λειτουργίας των κυριότερων συσκευών που χρησιμοποιούνται σε ένα δίκτυο δεδομένων, όπως οι μεταγωγείς και οι δρομολογητές. Εκτός από τη λεπτομερή θεωρητική παρουσίαση των σχετικών εννοιών, διεξάγονται εργαστηριακές ασκήσεις, στις οποίες πραγματοποιείται καταγραφή και ανάλυση της δικτυακής κίνησης κάθε επιπέδου, ώστε να επιτευχθεί εμπέδωση των εννοιών σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας.</p> <p>Λέξεις Κλειδιά: Δίκτυα επικοινωνίας, διαστρωμάτωση πρωτοκόλλων, φυσικό επίπεδο, επίπεδο ζεύξης δεδομένων, επίπεδο δικτύου, επίπεδο μεταφοράς, επίπεδο εφαρμογής, τοπικά δίκτυα, διαδίκτυο.</p>

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές:

Σε επίπεδο γνώσεων:

1. Θα γνωρίζουν τις βασικές αρχές λειτουργίας των δικτύων.
2. Θα έχουν εμπεδώσει την αρχιτεκτονική της διαστροφής των πρωτοκόλλων.
3. Θα γνωρίζουν τις βασικές λειτουργίες κάθε επιπέδου.
4. Θα έχουν κατανοήσει την επικοινωνία από σημείο-σε-σημείο, από άκρο-σε-άκρο και από διεργασία-σε-διεργασία.
5. Θα γνωρίζουν τους μηχανισμούς ανίχνευσης και διόρθωσης σφαλμάτων.
6. Θα γνωρίζουν την έννοια της διευθυνσιοδότησης και τη χρήση της σε κάθε επίπεδο.
7. Θα γνωρίζουν τους αλγόριθμους και τα πρωτόκολλα δρομολόγησης και προώθησης πακέτων.
8. Θα γνωρίζουν τις υπηρεσίες και τα χαρακτηριστικά των πρωτοκόλλων μεταφοράς, έχοντας κατανοήσει έννοιες όπως διευθυνσιοδότηση, πολύπλεξη/αποπολύπλεξη, έλεγχος σφάλματος, ροής και συμφόρησης.
9. Θα γνωρίζουν τα βασικότερα πρωτόκολλα εφαρμογής.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων - ικανοτήτων:

1. Θα υπολογίζουν την καθυστέρηση μετάδοσης πακέτων και την απόδοση πρωτοκόλλων.
2. Θα υπολογίζουν την πιθανότητα επιτυχούς μετάδοσης σε πρωτόκολλα τυχαίας προσπέλασης.
3. Θα διασυνδέουν τοπικά δίκτυα μέσω γεφυρών.
4. Θα χειρίζονται με ευχέρεια IP διευθύνσεις και θα δημιουργούν υποδίκτυα.
5. Θα υπολογίζουν τη βέλτιστη διαδρομή πακέτου με εφαρμογή αλγορίθμων ελάχιστου κόστους.
6. Θα υπολογίζουν την απόδοση των πρωτοκόλλων μεταφοράς συναρτήσει των παραμέτρων λειτουργίας τους.
7. Θα αναλύουν τις λειτουργίες των πρωτοκόλλων σε κάθε επίπεδο μέσω της μελέτης των μεταδιδόμενων πακέτων και των κεφαλίδων τους.

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

.....

Άλλες...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Αυτόνομη εργασία.
- Ομαδική εργασία.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διαλέξεις Θεωρίας

1. Γενική επισκόπηση των επικοινωνιών και των δικτύων δεδομένων, τοπολογίες δικτύων, δικτυακά μοντέλα και διαδίκτυο, μετάδοση δεδομένων, μέσα μετάδοσης, τεχνικές κωδικοποίησης σήματος.
2. Μοντέλα αναφοράς ISO/OSI και TCP/IP, αρχές λειτουργίας των πρωτοκόλλων επικοινωνίας, διαστρωμάτωση της λειτουργικότητάς τους σε επίπεδα, ζητήματα σχεδίασης των επιπέδων, ενθυλάκωση, διευθυνσιοδότηση (φυσικές, λογικές, διευθύνσεις θυρών και ειδικές διευθύνσεις).
3. Φυσικό επίπεδο: Μετάδοση δεδομένων, μέσα μετάδοσης, κυματομορφές, ανάλυση στο πεδίο του χρόνου και της συχνότητας, ψηφιακή μετάδοση, τεχνικές κωδικοποίησης σήματος, ασύγχρονη και σύγχρονη μετάδοση, πολύπλεξη, μεταγωγή κυκλώματος.
4. Επίπεδο ζεύξης δεδομένων: Ανίχνευση/διόρθωση σφαλμάτων, πλαισίωση, έλεγχος ροής και έλεγχος σφαλμάτων, πρωτόκολλα ζεύξης δεδομένων.
5. Έλεγχος πρόσβασης μέσου: Πρωτόκολλα τυχαίας προσπέλασης (ALOHA, CSMA, CSMA/CD, CSMA/CA), πρωτόκολλα ελεγχόμενης πρόσβασης (κράτησης, tokenpassing).
6. Ενσύρματα τοπικά δίκτυα: IEEE 802.3 (Ethernet), Full-duplex/Fast/GigabitEthernet, διασύνδεση τοπικών δικτύων (γέφυρες, μεταγωγείς).
7. Επίπεδο δικτύου: IPv4, λογική διευθυνσιοδότηση, κεφαλίδα πακέτου, τεμαχισμός πακέτου, NAT, ICMP, ARP, IPv6.
8. Πρωτόκολλα δρομολόγησης (RIP, OSPF, BG), τεχνικές προώθησης πακέτων.
9. Υποδικτύωση: Χρήση μάσκας για δημιουργία υποδικτύων.
10. Επίπεδο μεταφοράς: Μετάδοση από διεργασία-σε-διεργασία, αριθμοί θυρών, πολύπλεξη/αποπολύπλεξη, πρωτόκολλα (UDP, TCP).
11. Αποκατάσταση και τερματισμός σύνδεσης στο TCP, μετάδοση τμημάτων, αρίθμηση, κεφαλίδα, έλεγχος σφάλματος, έλεγχος συμφόρησης.
12. Επίπεδο εφαρμογής: DNS, FTP.
13. Επίπεδο εφαρμογής: WWW και HTTP.

Εργαστηριακές Ασκήσεις

1. **Σειριακή επικοινωνία μεταξύ δύο υπολογιστών (από σημείο σε σημείο)**
Εξοικείωση με τη λειτουργία της σειριακής επικοινωνίας (EIA 232) και εξάσκηση πάνω σε όλα τα απαιτούμενα βήματα για να επιτευχθεί σειριακή επικοινωνία μεταξύ δύο υπολογιστών. Μετατροπή χαρακτήρων ASCII, υπολογισμός καθυστέρησης μεταφοράς αρχείου και απόδοσης του πρωτοκόλλου παύσης και αναμονής.
2. **Εξοικείωση με τον αναλυτή δικτυακών πακέτων Wireshark**
Εξοικείωση με το περιβάλλον του Wireshark, επεξήγηση των λειτουργιών και των δυνατοτήτων του και χρήση του για την απεικόνιση/ανάλυση των μεταδιδόμενων πακέτων και αξιολόγηση της απόδοσης των πρωτοκόλλων.
3. **Τα πρωτόκολλα Ethernet και ARP**
Εξοικείωση με το πρωτόκολλο Ethernet (δομή του πλαισίου και επεξήγηση των πεδίων της κεφαλίδας) και ARP (Address Resolution Protocol).
4. **Τα πρωτόκολλα IP και ICMP**
Εξοικείωση με τις κύριες έννοιες του πρωτοκόλλου Διαδικτύου (Internet Protocol - IP) και τη δομή του, καθώς επίσης και εξάσκηση στις βασικές εντολές ping και tracert που χρησιμοποιούν μηνύματα του πρωτοκόλλου Internet Control Message Protocol (ICMP) για

προσδιορισμό της λειτουργικής κατάστασης των κόμβων του Διαδικτύου.

5. Το πρωτόκολλο μεταφοράς TCP

Λεπτομερής μελέτη του πρωτοκόλλου Transmission Control Protocol (TCP), μέσω ανάλυσης των πακέτων που ανταλλάσσονται μεταξύ του τοπικού υπολογιστή (πελάτη) και του απομακρυσμένου υπολογιστή (διακομιστή). Μελέτη των αριθμών ακολουθίας (SEQ) και επιβεβαίωσης (ACK) για την παροχή αξιόπιστης μεταφοράς δεδομένων, του αλγορίθμου ελέγχου συμφόρησης (congestion control algorithm), του μηχανισμού ελέγχου ροής, της φάσης έναρξης και η λήξης μιας TCP σύνδεσης και της απόδοσης (throughput και round-trip time της TCP σύνδεσης).

6. Το πρωτόκολλο FTP

Εμβάθυνση στις λειτουργίες του File Transfer Protocol (FTP). Εγκατάσταση FTP Server και FTP Client και χρήση εντολών του πρωτοκόλλου για διαχείριση καταλόγων και αρχείων σε απομακρυσμένο διακομιστή.

Οι φοιτητές, θα εκπονήσουν τις παραπάνω ασκήσεις και αυτές που θα τους ανατεθούν, αξιοποιώντας μια σειρά εκπαιδευτικών εργαλείων:

1. Λογισμικό ανάλυσης πρωτοκόλλων δικτύου υπολογιστών. Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό **Wireshark** που είναι ένα ελεύθερο και ανοιχτού κώδικα λογισμικό που χρησιμοποιείται για ανάλυση δικτύου, παρακολούθηση δικτύου, εντοπισμό και αντιμετώπιση προβλημάτων στα δίκτυα και για εκπαίδευση.
2. Λογισμικό προσομοίωσης δικτύων υπολογιστών. Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθεί ελεύθερο λογισμικό προσομοιωτή δικτύων υπολογιστών (**OPNET IT GURU Academic Edition, NS2**) για την κατανόηση της λειτουργίας των πρωτοκόλλων σε πραγματικό περιβάλλον.
3. Προγραμματισμό στο εργαστηριακό περιβάλλον του Εργαστηρίου προκειμένου οι φοιτητές σε πραγματικό περιβάλλον να υλοποιήσουν πραγματικές μελέτες περίπτωσης.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	<ul style="list-style-type: none">• Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη και στο εργαστήριο.• Εξ' αποστάσεως μέσω της ασύγχρονης πλατφόρμας τηλε-εκπαίδευσης e-Class.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none">• Διαφάνειες για τη διδασκαλία του θεωρητικού μέρους, οι οποίες έχουν αναρτηθεί από την αρχή του εξαμήνου στο e-Class.• Εργαστηριακοί οδηγοί για το εργαστηριακό μέρος (ένας για κάθε εργαστηριακή άσκηση), οι οποίοι έχουν αναρτηθεί από την αρχή του εξαμήνου στο e-Class.• Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, για διανομή διαφανειών, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων και βιβλιογραφίας, για τη διεξαγωγή της τελικής εξέτασης του εργαστηριακού μέρους, κ.λπ.).• Λογισμικό για το εργαστηριακό μέρος, εγκατεστημένο σε ατομική θέση εργασίας ανά φοιτητή.

<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> <tr> <td>Διαλέξεις Θεωρίας</td><td>39</td></tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση ειδικού λογισμικού</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας</td><td>60</td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>125 ώρες (5 ECTS)</td></tr> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις Θεωρίας	39	Εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση ειδικού λογισμικού	13	Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων	13	Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	60	Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου												
Διαλέξεις Θεωρίας	39												
Εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση ειδικού λογισμικού	13												
Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων	13												
Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	60												
Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)												
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>(α) Τελική γραπτή εξέταση επί του θεωρητικού μέρους του μαθήματος.</p> <p>(β) Εξέταση ανά εργαστηριακή άσκηση και τελική γραπτή εξέταση επί του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος.</p> <p>Η παράδοση όλων των εργαστηριακών ασκήσεων είναι υποχρεωτική.</p> <p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την στάθμιση των βαθμών θεωρίας και εργαστηρίου με συντελεστές βαρύτητας 60% και 40%, αντίστοιχα.</p> <p>$\text{Βαθμός} = (\alpha) 60\% + (\beta) 40\%$</p> <p>Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα.</p>												

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. W. Stallings, Επικοινωνίες υπολογιστών και δεδομένων, 10^η έκδοση, εκδόσεις Τζιόλα, 2018.
2. A. Forouzan, F. Mosharraf, Δίκτυα υπολογιστών: Προσέγγιση από πάνω προς τα κάτω, εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2011.
3. A. Forouzan, Data communications and networking, 5th edition, McGraw-Hill, 2013.
4. J. Kurose, K. W. Ross, Δικτύωση υπολογιστών: Προσέγγιση από πάνω προς τα κάτω, 7^η έκδοση, εκδόσεις Γκιούρδα, 2018.
5. L. L. Peterson, B. S. Davie, Δίκτυα υπολογιστών: Μια προσέγγιση από τη σκοπιά των συστημάτων, 6^η έκδοση, εκδόσεις Κλειδάριθμος.
6. Tanenbaum, Δίκτυα υπολογιστών, 5^η έκδοση, εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2013.