

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τίτλος Μαθήματος	Δίκτυα Υπολογιστών III				
Κωδικός Μαθήματος	NETW 0303				
Τύπος μαθήματος	Υποχρεωτικό, Θεωρητικό–Εργαστηριακό				
Επίπεδο					
Έτος / Εξάμηνο φοίτησης	2 ^ο Έτος, Α΄ Εξάμηνο				
Όνομα Διδάσκοντα					
ECTS	7	Διαλέξεις / εβδομάδα	3	Εργαστήρια / εβδομάδα	3
Στόχος Μαθήματος	<p>Οι σπουδαστές/στριες, μέσα από τη διδασκαλία του μαθήματος, να αποκτήσουν τις απαραίτητες επιστημονικές γνώσεις και δεξιότητες, έτσι ώστε να καταστούν ικανοί/ές να :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Σχεδιάζουν και να υλοποιούν ενσύρματο/ασύρματο δίκτυο ηλεκτρονικών υπολογιστών και • Χρησιμοποιούν εργαλεία λογισμικού ή/και όργανα για να διεκπεραιώνουν εργασίες που αφορούν στην εγκατάσταση, τον έλεγχο, τη διαχείριση, την επαλήθευση κατάστασης δικτύου και την ανάλυση πρωτοκόλλων, την ασφάλεια και τη συντήρηση του υλικού δικτύων ηλεκτρονικών υπολογιστών βάσει λογισμικού CISCO IOS. 				
Μαθησιακά Αποτελέσματα	<p>Στο τέλος των μαθημάτων, ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγράφει, να εφαρμόζει και να μορφοποιεί πρωτόκολλα επικοινωνίας, σύνδεσης, εφαρμογής, διαχείρισης και ασφάλειας του μοντέλου αρχιτεκτονικής δικτύου ηλεκτρονικών υπολογιστών. • Διαχειρίζεται διευθύνσεις σε μικρό δίκτυο σπιτιού και δίκτυο μικρής επιχείρησης. 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζει και να υλοποιεί βασικές αρχές δρομολόγησης σε δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών. • Αναγνωρίζει και να διαμορφώνει βασικές συσκευές ενός ενσύρματου/ασύρματου δικτύου ηλεκτρονικών υπολογιστών. • Καταγράφει απαιτήσεις, να σχεδιάζει και να υλοποιεί ενσύρματο/ασύρματο τοπικό δίκτυο ηλεκτρονικών υπολογιστών. • Χρησιμοποιεί εργαλεία λογισμικού ή/και όργανα εργαστηρίου για να διεκπεραιώνει εργασίες που αφορούν στην εγκατάσταση, τον έλεγχο, τη διαχείριση, την επαλήθευση κατάστασης δικτύου και την ανάλυση πρωτοκόλλων, την ασφάλεια και τη συντήρηση του υλικού δικτύων ηλεκτρονικών υπολογιστών. 		
Προαπαιτούμενα		Συναπαιτούμενα	NETW 0203 Δίκτυα Υπολογιστών II
Περιεχόμενο Μαθήματος	<p>Θεωρία:</p> <p>Σχεδιασμός Δομής Διευθυνσιοδότησης (6 περίοδοι):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επανάληψη βασικής δομής IP διευθυνσιοδότησης σε τοπικό δίκτυο: IP διευθύνσεις προσδιορίζουν συσκευές δικτύου και υπολογιστών, Μορφή IP διεύθυνσης, Ιεραρχική δομή - οκτάδες δικτύου και υπολογιστή, Κλάσεις IP Διευθύνσεων. • Δεσμευμένος χώρος διευθύνσεων για ιδιωτικά δίκτυα: Ιδιωτικές IP διευθύνσεις δεν είναι δυνατό να δρομολογηθούν στο Διαδίκτυο, Συσκευές δικτύωσης καταναλωτών δίνουν ιδιωτικές διευθύνσεις IP μέσω του DHCP. • Υποδίκτυα: Ρόλος της μάσκας υποδικτύου. • Δημιουργία υποδικτύων με χρήση των Κλάσεων IP Διευθύνσεων. • Ανεξαρτήτου Κλάσεων Δρομολόγηση Υπερ-περιοχών (CIDR). • Δημιουργία υποδικτύων με CIDR προσέγγιση: μάσκες υποδικτύου μεταβλητού μήκους (VLSM) – κερματισμός του χώρου διευθύνσεων σε υποδίκτυα διαφόρων μεγεθών, μάσκες υποδικτύου σταθερού μήκους (FLSM). • Επικοινωνία μεταξύ υποδικτύων: <ul style="list-style-type: none"> ○ Κάθε υποδίκτυο είναι ένα ξεχωριστό δίκτυο. ○ Είναι απαραίτητη η χρήση δρομολογητή για να επικοινωνούν μεταξύ τους. ○ Κάθε διεπαφή του δρομολογητή είναι η προεπιλεγμένη πύλη δικτύου για κάθε υποδίκτυό του. 		

- Μετάφραση Διευθύνσεων Δικτύου (NAT), Λειτουργία μετάφρασης Θύρας (PAT): σκοπός, τρόπος λειτουργίας, σπουδαιότητα/αναγκαιότητα.
 - Ζητήματα: Πρόσθετος φόρτος εργασίας για την υποστήριξη μεταφράσεων IP διευθύνσεων και θυρών, προσεκτικός σχεδιασμός του δικτύου και επιλογή εξοπλισμού, ακριβής ρύθμιση.
- Προσωρινές λύσεις για την αντιμετώπιση της εξάντλησης IP διευθύνσεων: δημιουργία υποδικτύων, ιδιωτικές διευθύνσεις IP και NAT.
- Βελτιώσεις που προτείνονται από τη χρήση του IPv6: Περισσότερος χώρος διευθύνσεων και καλύτερη διαχείριση του χώρου, Ευκολότερη διαχείριση, Υποστήριξη στις προηγμένες δυνατότητες του δικτύου, DHCPv6.
- Σημειογραφία IPv6 διεύθυνσης: 128 bits, 32 δεκαεξαδικά ψηφία, ιεραρχία τριών μερών: παγκόσμιο πρόθεμα, υποδίκτυο και αναγνωριστικό (ID) διεπαφής.

Διαμόρφωση Συσκευών Δικτύου (12 περίοδοι):

- Αρχική Ρύθμιση Δρομολογητή Ολοκληρωμένων Υπηρεσιών (ISR): συνδυασμός χαρακτηριστικών συνδεσιμότητας δρομολόγησης, μεταγωγής σε τοπικό δίκτυο, ασφάλειας, φωνής, και ευρείας περιοχής.
- Εργαλεία και εξοπλισμός που απαιτούνται για τη διαμόρφωση.
- CISCO IOS λογισμικό:
 - Τρία στάδια της διαδικασίας εκκίνησης: Power-on self δοκιμή (POST), Εντοπισμός και φόρτωση του Cisco IOS, Εντοπισμός αρχείου εκκίνησης ρυθμίσεων ή εισαγωγή στη λειτουργία ρύθμισης.
 - Επαλήθευση και αντιμετώπιση προβλημάτων στη διαδικασία εκκίνησης.
- Διεπαφή Γραμμής Εκτέλεσης (Command Line Interface – CLI: text-based)
- Security Device Manager (SDM): web-based GUI
- Βασική ρύθμιση ISR δρομολογητή μέσω SDM.
- Ρύθμιση ISR δρομολογητή μέσω CLI.
- Επίπεδα πρόσβασης μέσω CLI.
- CLI χαρακτηριστικά βοήθειας: ολοκλήρωση εντολών, δείκτες σφάλματος, ιστορικό εντολών, κ.ο.κ.
- Αρχική διαμόρφωση δρομολογητή.
- Εξοπλισμός εγκαταστάσεων πελάτη – CPE: Τύποι συνδέσεων των πελατών πάνω από ένα WAN: σημείο σε σημείο (Point-to-point), Μεταγωγή κυκλώματος (Circuit-switched), Μεταγωγή πακέτων (Packet-switched).
- Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή WAN τύπου σύνδεσης (εύρος ζώνης, κόστος, κ.ο.κ.)
- Σύνδεση CPE σε Παροχέα ISP:
 - ρυθμοχρονισμός, CSU/DSU
- Διαμόρφωση μεταγωγέα.

Δρομολόγηση (18 περίοδοι):

- Έννοιες Μεταγωγής και Δρομολόγησης:
 - Δίκτυο - Περιβάλλον Μεταγωγών: Διαμόρφωση και εφαρμογή.
 - Κατάτμηση εικονικού τοπικού δικτύου (VLAN) - Σχεδιασμός και εφαρμογή VLAN.
 - Λειτουργία διαμόρφωση δρομολογητή.
 - Διαχείριση δρομολόγησης μεταξύ VLANs.
 - Μεταγωγή επιπέδου 3 (Layer 3 switching)
- Πίνακες δρομολόγησης: Ορισμός, έννοια της διαδρομής, στατική ανάθεση ή δυναμική - Έννοια πρωτόκολλων δρομολόγησης.
- Συστατικά μιας διαδρομής: προορισμός, μάσκα υποδικτύου, προεπιλεγμένη πύλη δικτύου, κόστος διαδρομής ή μετρική.
- Λεπτομέρειες ενός πίνακα δρομολόγησης: Άμεσα συνδεδεμένες διαδρομές, Στατικές διαδρομές, Δυναμικές διαδρομές, Προκαθορισμένη διαδρομή.
- Σημασία διαμόρφωσης στατικής και δυναμικής διαδρομής.
- Χαρακτηριστικά αλγόριθμου δρομολόγησης distance vector.
- Παραδείγματα εσωτερικών πρωτόκολλων δρομολόγησης βασισμένα στο distance vector αλγόριθμο: RIP – Routing Information Protocol (Πρωτόκολλο Πληροφορίας Δρομολόγησης) και EIGRP – Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (Ενισχυμένο Εσωτερικό Πρωτόκολλο Πύλης).
- Χαρακτηριστικά αλγόριθμου δρομολόγησης link state.
- Παράδειγμα εσωτερικού πρωτόκολλου δρομολόγησης βασισμένο στο link state αλγόριθμο: OSPF – Open Shortest Path First (Πρωτόκολλο Βραχύτερου Μονοπατιού), διαμόρφωση OSPF σε περιοχές (areas)
- Κριτήρια επιλογής πρωτόκολλων δρομολόγησης: Ευκολία διαχείρισης, διαμόρφωσης, αποδοτικότητα.
- Εξωτερικά πρωτόκολλα δρομολόγησης.
 - Διαχωρισμός του Διαδικτύου σε αυτόνομα συστήματα (ΑΣ) – επεξήγηση, συσχετισμός ΑΣ με Παροχέα.
- Διαχωρισμός μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών πρωτόκολλων δρομολόγησης.
- Έννοια του «συνοριακού δρομολογητή».
- Παράδειγμα εξωτερικού πρωτόκολλου δρομολόγησης βασισμένο στο distance vector αλγόριθμο: BGP – Border Gateway Protocol (Συνοριακό Πρωτόκολλο Πύλης).
- Χρήση λιστών ελέγχου πρόσβασης (Access Control Lists - ACLs): standard, extended IPv4 ACLs, IPv6 ACLs.

Εργαστήριο:

(6 περίοδοι)

- Δημιουργία υποδικτύων από ένα δεδομένο δίκτυο.
- Ανάθεση και Εφαρμογή IP διευθύνσεων και μάσκα υποδικτύου. Εξοικείωση και Διαμόρφωση υπηρεσίας NAT.

(12 περίοδοι)

- Εξοικείωση με εργαλεία και εξοπλισμό που απαιτούνται για τη διαμόρφωση συσκευών.
- Εξοικείωση με το CISCO IOS λογισμικό:
 - διαδικασία εκκίνησης (εντολές: show version, dir flash: boot flash:)
- Εξοικείωση με το CISCO CLI και SDM.
- Εξοικείωση με CISCO CLI εντολές (π.χ. show εντολές).
- Χρησιμοποίηση του Cisco IOS CLI για εκτέλεση μιας αρχικής/βασικής διαμόρφωσης του δρομολογητή.
 - Διαμόρφωση σειριακής και Ethernet διεπαφών σε ένα δρομολογητή.
 - Διαμόρφωση προεπιλεγμένης διαδρομής για το δρομολογητή.
- Διαμόρφωση ενός Cisco δρομολογητή να λειτουργεί ως διακομιστής DHCP.
- Ρύθμιση στατικού NAT σε έναν Cisco δρομολογητή για να επιτρέπει την πρόσβαση στο Διαδίκτυο για έναν εσωτερικό διακομιστή.
- Δημιουργία αντιγράφων και επαναφορά αρχείων ρυθμίσεων χρησιμοποιώντας TFTP διακομιστή.
- Καταγραφή και αποθήκευση του αρχείου διαμόρφωσης από τερματικό.
- Ρύθμιση NAT μέσω SDM.
- Ρύθμιση CISCO μεταγωγέα:
 - Σύνδεση των κατάλληλων καλωδίων στο μεταγωγέα.
 - Ενεργοποίηση του μεταγωγέα και εκκίνηση POST.
- Ρύθμιση CISCO μεταγωγέα χρησιμοποιώντας το Cisco IOS CLI: Ανάθεση IP διεύθυνσης στο προεπιλεγμένο εικονικό τοπικό δίκτυο διαχείρισης διεπαφή – VLAN1.

Σύνδεση του αυτόνομου μεταγωγέα τοπικού δικτύου στο δρομολογητή, Επαλήθευση σύνδεσης, Διαμόρφωση ασφάλειας των θυρών για την αποτροπή μη εξουσιοδοτημένης χρήσης, Αποκοπή των αχρησιμοποίητων θυρών.

(18 περίοδοι)

- Αναγνώριση/Εξοικείωση με πίνακα δρομολόγησης με την εντολή «netstat -r».
- Χρήση του λογισμικού «Wireshark» για κατανόηση και ανάλυση των διδαχθέντων πρωτόκολλων.
- Κατανόηση πρωτόκολλου RIP και υλοποίηση RIP δρομολόγηση σε ISR δρομολογητή.
- Κατανόηση πρωτόκολλου OSPF και υλοποίηση OSPF δρομολόγηση σε ISR δρομολογητή.
- Δημιουργία περιοχών για OSPF δρομολόγηση.
- Απλή διαμόρφωση BGP πρωτόκολλου.
- Εφαρμογή VLAN σε δίκτυο.

Διδασκαλίας			
Βιβλιογραφία	<ul style="list-style-type: none"> • F.J. Kurose, W.K. Ross, “Computer Networking: A Top-Down Approach”, Addison-Wesley, 6th Ed., 2012, ISBN 0-13-285620-4. Ελληνική Μετάφραση: «Δικτύωση Υπολογιστών», Εκδόσεις Γκιούρδα, 2004. • A.S. Tanenbaum, D.J. Wetherall, «Δίκτυα Υπολογιστών», (Μετάφραση: Φ. Σκουλαρίκης, Γ. Ξυλωμένος), 5η Έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2011. • Ν. Γραμμένος, «Τεχνικός Δικτύων Υπολογιστών», Εκδόσεις Κλειδάριθμος, ISBN : 978-960-461-289-5. • Κ. Αρβανίτης, Γ. Κολυβάς, Σ. Ούτσιος, «Τεχνολογία Δικτύων Επικοινωνιών», Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Ελλάδα. • Θ. Τσιλιγκιρίδης, Γ. Αλεξίου, Χ. Μπούρας, Χ. Μαμαλούκας, Π. Αγγελόπουλος, «Μετάδοση Δεδομένων & Δίκτυα Υπολογιστών I & II», Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Ελλάδα, 2000. • CISCO CCNA Routing and Switching course, CISCO Networking Academy, 2013. 		
Αξιολόγηση	Συμμετοχή στο Μάθημα	10%	
	Συνεχής Αξιολόγηση (Εκπόνηση εργασιών στο σπίτι)	20%	
	Ενδιάμεση Εξέταση	30%	
	Τελική Εξέταση	40%	
Γλώσσα	Ελληνική		