

D.05.O.039 PROIECTAREA REȚELELOR DE COMUNICAȚII (învățământ cu frecvență)
D.05.O.038 PROIECTAREA REȚELELOR DE COMUNICAȚII (învățământ cu frecvență redusă)

1. Date despre disciplină/modul

Facultatea	Electronică și Telecomunicații				
Departamentul	Telecomunicații și Sisteme Electronice				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul -I				
Programul de studiu	0714.1 TEHNOLOGII ȘI SISTEME DE TELECOMUNICAȚII 0714.2 REȚELE ȘI SOFTWARE DE TELECOMUNICAȚII 0710.1 INGINERIE ȘI MANAGEMENT ÎN TELECOMUNICAȚII				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ la zi); III (învățământ cu frecvență redusă)	5 6	E	D – Disciplină din domeniul profesional	O- Disciplină obligatorie	6

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Dintre care					
	Ore auditoriale			Lucrul individual		
	Curs	Laborator	Seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
180	45	30	15	PA	60	30
180	14	16	6	PA	70	74

3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	Este necesară cunoașterea noțiunilor de bază acumulate în prima parte a unității de curs: ; Cunoașterea rolului și a funcțiilor pe care le au nivelele stivelor de protocoale; Tipuri de rețele și topologii;
Conform competențelor	Înțelegerea problematicii rețelelor de calculatoare; Adresării bazate pe adrese IP.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului în sala de curs sunt necesare tabla interactivă, proiector și calculator.
Laborator/seminar	Sala cu 10 -15 calculatoare cu mediu de simulare GNS3, Packet Tracer. /Tabla. Proiector. Studenții vor fi orientați spre pregătirea curentă pentru fiecare oră de lucrări de laborator cu activității simulate cu ajutorul produselor program care îi va ajuta să fixeze cunoștințele dobândite și să le exerseze în timpul și ritmul proprii, etc.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Cunoașterea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale gândirii ingineresti și economice în raport cu problemele teoretice și practice tipice.</p> <p>C1.1. Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice și a metodelor fundamentale de măsurare a mărimilor electrice.</p> <p>C1.2. Analiza circuitelor și sistemelor electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora.</p> <p>C1.3. Diagnosticarea/depanarea unor circuite, echipamente și sisteme electronice.</p> <p>C1.4. Utilizarea instrumentelor electronice și a metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele unor circuite și sisteme electronice.</p> <p>C1.5. Proiectarea și implementarea de circuite electronice de complexitate mică/medie utilizând tehnologii CAD/CAM și standardele din domeniu.</p> <p>C1.6. Utilizarea corespunzătoare a conceptelor, teoriilor, metodelor și instrumentelor statistice, manageriale și de marketing în raport cu problemele teoretice și practice.</p> <p>C2. Utilizarea metodelor, instrumentelor și tehnicilor de cercetare tehnică și economică în contextul elaborării de proiecte, rapoarte, previziuni și alte demersuri profesionale.</p> <p>C2.1. Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor.</p> <p>C2.2. Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor.</p>
-------------------------	---

C.2.3.Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor.
C.2.4.Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor.
C.2.5.Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software.
C.2.6 Utilizarea instrumentelor și a metodelor planificării strategice specifice domeniului de comunicații electronice și elaborarea planurilor activitate al entităților din domeniu.

C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor, metodelor de bază și interpretarea informației tehnice și economice conform reglementărilor în domeniul telecomunicațiilor, utilizând aparatul metodologic cantitativ și calitativ.

C3.1. Descrierea funcționării unui sistem de calcul, a principiilor de bază ale arhitecturii microprocesoarelor și microcontrolerelor de uz general, a principiilor generale ale programării structurate.
C3.2. Utilizarea unor limbaje de programare de uz general și specifice aplicațiilor cu microprocesoare și microcontrolere; explicarea funcționării unor sisteme de control automat care folosesc aceste arhitecturi și interpretarea rezultatelor experimentale.
C.3.3.Rezolvarea problemelor practice concrete care includ elemente de structuri de date și algoritmi, programare și utilizare de microprocesoare sau microcontrolere.
C.3.4.Elaborarea de programe într-un limbaj de programare general și/sau specific, pornind de la specificarea cerințelor și până la execuție, depanare și interpretarea rezultatelor în corelație cu procesorul utilizat.
C.3.5.Realizarea de proiecte care implică componente hardware (procesoare) și software (programare).
C.3.6. Identificarea și formularea unor idei relevante de afaceri, evaluarea oportunităților de aplicare a acestora în contextul existent, previzionat și influențat de mediul extern al entităților din domeniul comunicațiilor electronice.

C4. Organizarea eficientă a activității și operarea serviciilor multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației și conceperea implementării metodelor de estimare al eficienței economice de dezvoltare a domeniului de comunicații electronice.

C4.1. Identificarea conceptelor fundamentale referitoare la transmisiunea informației și la comunicațiile analogice și digitale.
C4.2. Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiile de date, voce, video, multimedia.
C.4.3.Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia.
C.4.4.Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în comunicații.
C.4.5. Organizarea și monitorizarea activităților entităților economice în conformitate cu cadrul normativ și exigențele mediului de afaceri.
C4.6. Dezvoltarea relațiilor productive de colaborare în cadrul echipelor; aplicarea și raționalizarea instrumentelor de motivare a participanților acestora;

C5. Integrarea, exploatarea și managementul comunicațiilor electronice în diferite domenii ale economiei naționale.

C5.1. Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații, fixe și mobile, prin diverse medii de transmisiune.
C5.2. Explicarea și interpretarea tehnologiilor și protocoalelor fundamentale pentru sistemele integrate de comunicații fixe și mobile.
C.5.3.Instalarea, configurarea și exploatarea rețelelor de comunicații.
C.5.4.Utilizarea tehnicilor de evaluare și diagnoza a sistemelor și echipamentelor de comunicații.
C.5.5.Asigurarea cu mijloace de comunicații a unei locații cu grad de complexitate mic/mediu.
C.5.6. Aplicarea instrumentelor manageriale de evaluare a eficacității și eficienței activităților, de identificare și mobilizare optimă a rezervelor și măsurilor de sporire a eficacității și eficienței.

C6. Utilizarea tehnologiilor informale specifice domeniului în scopul organizării soluționării problemelor tipice rețelelor de comunicații de banda largă și realizarea lucrărilor de evidență contabilă, financiară în domeniul comunicațiilor electronice.

C6.1. Identificarea/ Definirea/Prezentarea legilor câmpului electromagnetic în abordarea problemelor specifice propagării și transmisiei, precum și a circuitelor specifice.
C6.2. Explicarea metodelor specifice de implementare a tehnicilor de comunicații.
C.6.3.Rezolvarea de probleme practice utilizând metode de proiectare a circuitelor de microunde, planificare, acoperire, selecție și amplasarea echipamentelor de emisie-recepție
C.6.4.Utilizarea principalilor parametri de calitate și a tehnicilor de măsură specifice mediilor de propagare și transmisie.
C.6.5.Elaborarea de proiecte de complexitate mică/medie privind echipamentele de emisie/recepție.
C. 6.6. Elaborarea și coordonarea proiectelor aferente administrării afacerilor prin utilizarea eficientă a resurselor organizaționale.

6. Obiectivele disciplinei/modulului

Obiectivul general	<ul style="list-style-type: none"> • să proiectați și instalați sistemul de cablare structurat; • să proiectați și să construiți o rețea locală sau medie de orice complexitate cu aplicarea echipamentului modern activ; • să organizați o rețea rutată corporativă cu aplicarea tehnologiilor globale pe baza protocolului IP; • configura routere și switch-uri în baza Command Line Interface;
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • configurarea folosind CLI protocole de rutare dinamice, Virtual LAN-uri, STP, VTP, Liste de Access simple sau complexe; • identificarea și remedia problemele apărute în cadrul unei rețele (troubleshooting); • optimizarea modul de funcționare al rețelei în ansamblu.

7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica prelegerilor	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
T1. Comutarea pachetelor în rețelele de calculatoare. Metode de comutare a pachetelor.	2	0,5
T2. Rețele virtuale: topologia VLAN-urilor. Configurarea VLAN-urilor.	2	0,5
T3. Configurarea VLAN-urilor. Scalarea VLAN-urilor. Protocolul de creare a trunking-ului în mod dinamic DTP.	2	1
T4. Rutarea inter-VLAN.	2	0,5
T5. Protocolul Spanning Tree STP. Configurații a protocolelor STP.	2	0,5
T6. Protocole de agregare a legăturilor.	2	0,5
T7. Protocolul de alocare dinamică a adreselor IPv4, DHCPv4.	2	0,5
T8. Protocole de alocare dinamică a adreselor IPv6, SLAAC și DHCPv6.	2	1
T9. Protocole de asigurare a redundanței la nivel de gateway, First Hop Redundancy Protocols FHRP	2	0,5
T10. Concepte de securitate în rețele locale LAN. Configurarea securității comutatorului.	2	0,5
T11. Rețele Wireless. Configurarea rețelelor Wireless.	2	1
T12. Concepte de rutare	2	1
T13. Rutarea statică.	2	0,5
T14. Depanarea rutelor statice și implicite.	2	0,5
T15. Rutarea dinamică.	2	0,5
T16. Protocolul de rutare dinamică OSPF.	2	1
T17. Configurarea protocolului de rutare OSPF single-area.	2	0,5
T18. Concepte de securitate în rețelele de comunicații.	2	0,5
T19. Conceptul și funcționalitatea listelor de acces în rețea (ACL).	2	0,5
T20. Protocolul de translare a adreselor IPv4 NAT.	2	0,5
T21. Caracteristica generală a tehnologiilor WAN.	3	1
T22. Conexiuni de acces la distanță. Tehnologia VPN.	2	0,5
Total prelegeri	45	14

Tematica lucrărilor practice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
LP1. Concepte despre rețele virtuale locale	2	0,5
LP2. Analiza problemelor într-o rețea redundantă cu comutare L2.	2	0,5
LP3. Alocarea dinamică a adreselor IP în rețelele de comunicații	2	1
LP4. Analiza vulnerabilitățile de securitate în rețelele de comunicații.	2	1
LP5. Analiza și implementarea rețelelor WLAN.	2	1
LP6. Concepte de rutare dinamică în rețelele de comunicații.	2	1
LP7. Tehnologii moderne de acces la rețea.	3	1
Total lucrări practice :	15	6
Tematica lucrărilor de laborator	Numărul de ore	

	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
LL1. Implementarea rețelelor de comunicații și configurarea de bază a echipamentului.	2	1
LL2. Implementarea VLAN-urilor și Trunking	2	2
LL3. Rutarea inter-VLAN Router-on-a-Stick .	2	1
LL4. Agregarea legăturilor, EtherChannel.	2	1
LL5. Implementarea protocolului de alocare dinamică a adreselor IP.	2	2
LL6. Configurarea protocolului FHRP.	2	1
LL7. Configurarea securității comutatorului.	2	1
LL8. Configurarea rețelelor wireless.	2	1
LL9. Configurarea rutelor statice.	2	1
LL10. Configurarea protocolului de rutare OSPF	4	2
LL11. Analiza traficului DNS	2	1
LL12. Configurarea dispozitivelor de rețea în scopul asigurării filtrării traficului de comunicații – ACL IPv4 standarde și extinse.	4	1
LL13. Configurarea protocolului de translație a adreselor IPv4 NAT.	2	1
Total lucrărilor de laborator :	30	16

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Platforma educațională CISCO www.netacad.com 2. ȚURCANU D.. Protocoale. Modelarea și analiza rețelelor de comunicații. Partea întâi., Ciclu de prelegeri. UTM. Chișinău, 2009. – p.61. 3. ȚURCANU, D., CHIHAI , A., Protocoale. Modelarea și analiza rețelelor de comunicații. Partea a doua., Ciclu de prelegeri. UTM. Chișinău, 2011. – p.61. 4. ȚURCANU, D., CHIHAI, A., Protocoale. Modelarea și analiza rețelelor de comunicații. Partea a treia., Ciclu de prelegeri. UTM. Chișinău, 2011. –p.63. 5. ȚURCANU, D., CHIHAI , A., RUSSU, G., Rețele de calculatoare. Partea întâi., Ghid metodic pentru lucrări de laborator, UTM, Chișinău, 2012. – p.80. 6. BATTISTON S. Multiplex and Multilevel Networks. Oxford University Press, 2019. 7. ТАРАСОВ В. Н. Проектирование и моделирование сетей связи. Москва: Ланиб 2019. 8. TODD LAMMLE, CCNA Routing and Switching Complete Review Guide. Second Edition. Hoboken, United States, Sybex, 2017. 9. ALBERT-LÁSZLÓ BARABÁSI, MÁRTON PÓSFAI, Network Science. New York, United States, Cambridge University Press, 2016. 10. CARABAȘ M., DEACONESCU R., COSTEA S., RUGHINIȘ, R., "Configurarea și administrarea rețelelor locale", București, Ed. Printech, 2013. 11. RUGHINIȘ, R., Proiectarea rețelelor, București, Ed. Printech, 2014.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. ANENBAUM T., ANDREW S., „Rețele de calculatoare”. - Amsterdam, revăzută Tg.Mureș : Agora, 2000. 2. LARRY L. PETERSON, BRUCE S. DAVIE,"Rețele de calculatoare: o abordare sistemică" - București, 2001. 3. ГОЛЬДШТЕЙН Б. С., СОКОЛОВ Н.А., ЯНОВСКИЙ Г.Г. Сети связи. Учебник для студентов, обучающихся по специальности 210406 – «Сети связи и системы коммутации» и по другим междисциплинарным специальностям телекоммуникационного направления базового высшего образования. Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2014.

9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
10%	10%	10%	-	30%	40%
<p>Standard minim de performanță: Prezența și activitatea la prelegeri, lecții practice și lucrări de laborator; Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator; Evaluare curentă – lucrări de control curente (2 lucrări); Evaluări sumative periodice – atestări 2; Obținerea notei minime de “5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Îndeplinirea proiectului de an și Obținerea notei minime de “5”;</p> <p>Evaluare finală – examen. Pentru eficientizarea evaluării prin proba scrisă se utilizează testele docimologice, prin intermediul cărora profesorul realizează o identificare mult mai precisă și riguroasă a nivelului de performanță la care au ajuns studenții.</p>					