

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Comunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologii Multimedia (TM) / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TM16.30

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Comunicații unificate în cloud						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică						
	Arie metodologică						
	Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Prof.dr.ing. Virgil Dobrota – Virgil.Dobrota@com.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof.dr.ing. Virgil Dobrota – Virgil.Dobrota@com.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	3	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/ DO

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea notiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații
Competențe transversale	N/A

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe privind proiectarea comunicațiilor unificate (voce, date, imagini) în cloud și implementare reală de soluții virtualizate
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Înțelegerea conceptelor de bază privind comunicațiile unificate bazate pe IP în cloud public sau privat 2. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru utilizarea tehnologiilor WAN cu comutație de pachete (VoIP, Vo802.11, VoMPLS etc.) 3. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru sisteme de comunicații unificate (Cisco Unified Communications Manager, Sangoma FreePBX (Asterisk), 3CX etc.), folosind parțial suport de curs de la Cisco Collaboration și Cisco CCNA Cloud.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. VoIP folosind standardul H.323 (I). Recomandări ITU-T pentru sisteme audio-video și multimedia. Standardul H.323	Expunere la tablă, prezentare cu videoprojector, discuții.	Nu este cazul.
2. VoIP folosind standardul H.323 (II). Protocoalele RTP și RTCP. Principiile unui gatekeeper H.323. Protocoale de semnalizare: H.225/RAS, Q.931, H.245.		
3. VoIP folosind standardul SIP. Semnalizări SIP. Protocolul SDP.		
4. VoIP folosind standardul IAX.		
5. Traversarea NAT folosind STUN, TURN și ICE. Exemplu de soluție: Eyeball Networks AnyFirewall		
6. VoIP folosind standardul MGCP/Megaco. VoIP folosind Skype		
7. VoIP folosind standardul SCCP. Standardul Skinny Client Control Protocol (SCCP). Cisco Unified Communications Manager Express (CUCME). Telefoane IP Cisco		
8. Atribuire teme proiecte		

9. Calculul ratei de transfer pentru apeluri VoIP.		
10. Comparatie intre VoIP si alte tehnologii cu comutatie de pachete: VoMPLS/ VoATM/ VoFR/ Vo802.11/ VoLTE		
11. Proiectare modele de comunicatii unificate. Model cu un singur site. Model cu procesare centralizata a apelurilor multi-site. Model cu procesare distribuita a apelurilor multi-site. Model de clustering prin WAN IP. Impactul utilizarii serverelor virtuale in comunicatii unificate		
12. Software pentru management centrale PBX-IP. Cisco Configuration Professional: demonstratie practica. Alcatel-Lucent Enterprise OmniVista 4760 -> 8770. Micro Focus Network Node Manager i (integration) (NNMi). OpenNMS. Zabbix. Nagios.		
13. Retele definite prin software SDN si interactiunea lor cu OpenFlow, OpenStack, NFV, OpenDaylight, MPLS si 5G.		
14. Recapitulare. Exemple de subiecte de la examenul din anul anterior.		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> V. Dobrota, Comunicatii unificate in cloud, Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca, 2023-2024, https://el.el.obs.utcluj.ro/cuc/index.htm L.Peterson, B.Davie, Computer Networks: A Systems Approach. Sixth Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2020 J.Van Meggelen, R.Bryant, L.Madsen. Asterisk™: The Definitive Guide. Fifth Edition. O'Reilly Media Inc, 2019 K.Wallace, Implementing Cisco Unified Communications Voice over IP and QoS (CVOICE). Fourth Edition, Cisco Systems Inc, 2012 G.A.A. Santana, CCNA Cloud CLDFND 210-451 Official Certification Guide. First Edition. Pearson Education Inc, 2016. C. Jackson, J. Gooley, A. Iliesiu, A. Malegaonkar, "Cisco Certified DevNet Associate DEVASC 200-901 Official Cert Guide", Cisco Press, 2021. 		
Referinte online <ol style="list-style-type: none"> ***, Cisco Collaboration System 12.x Solution Reference Network Designs (SRND), March 1, 2018, https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice_ip_comm/cucm/srnd/collab12/collab12.pdf Cisco Networking Academy, https://www.netacad.com 		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Aplicatii cu echipamente VoIP folosind H.323: Gateway H.323-PSTN. Gateway H.323-ISDN		
2. Gatekeeper H.323 emulat cu GNS3 (I): Emulator GNS3. Terminale H.323 software.		
3. Gatekeeper H.323 emulat cu GNS3 (II): Apel intr-o retea cu gateway H.323 si gatekeeper H.323.	Experimente practice pe echipamente fizice, virtuale, in cloud si pe emulatoare.	Nu este cazul.
4. PBX IP Asterisk folosind SIP si IAX. Arhitectura Asterisk. Terminale SIP software. Terminale IAX2 software. Configurare Asterisk (masina fizica).		
5. PBX IP Asterisk folosind SIP si MGCP. Terminale SIP hardware. Gateway MGCP. Configurare Asterisk (masina virtuala)		
6. PBX IP Cisco folosind SCCP. Terminale SCCP. Cisco Unified Communications Manager Express (CUCME).		
7. Orchestratorul de cloud privat OpenStack. Arhitectura		

OpenStack. Aplicații de comunicații unificate în cloud. Demonstratie Asterisk în cloud		
8. Lucru la proiecte, etapa 1: documentare		
9. Lucru la proiecte, etapa 2: scenariu		
10. Lucru la proiecte, etapa 3: configurare		
11. Lucru la proiecte, etapa 4: configurare în cloud		
12. Lucru la proiecte, etapa 5: capturi semnalizări și configurare finală		
13. Lucru suplimentar la proiecte (opțional). Recuperări laboratoare		
14. Sustinere proiecte		
Bibliografie		
1. V. Dobrota, Comunicații unificate în cloud, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2023-2024, https://el.el.obs.utcluj.ro/cuc/index.htm		
2. J.Van Meggelen, R.Bryant, L.Madsen. Asterisk™: The Definitive Guide. 5th Ed. O'Reilly Media Inc, 2019		
3. K.Wallace, Implementing Cisco Unified Communications Voice over IP and QoS (CVOICE). Fourth Edition, Cisco Systems Inc, 2012		
4. G.A.A. Santana, CCNA Cloud CLDFND 210-451 Official Certification Guide. First Edition. Pearson Education Inc, 2016.		
5. C. Jackson, J. Gooley, A. Iliesiu, A. Malegaonkar, "Cisco Certified DevNet Associate DEVASC 200-901 Official Cert Guide", Cisco Press, 2021.		
Referințe online		
6. ***, Cisco Collaboration System 12.x Solution Reference Network Designs (SRND), March 1, 2018, https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice_ip_comm/cucm/srnd/collab12/collab12.pdf		
7. Cisco Networking Academy, https://www.netacad.com		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competențele dobândite vor fi folosite în următoarele ocupații conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer emisie; Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Inginer imagine; Inginer sunet; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer șef car reportaj; Inginer șef schimb emisie; Inginer proiectant comunicații; Inginer sisteme de securitate; Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme de comunicații.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice și a deprinderilor dobândite	Test teoretic (nota T) : examen scris cu 18 întrebări (10 tip grila cu răspunsuri corecte multiple sau niciun răspuns corect și 4 tip problema)	T, max 10 pct. 50%
10.5 Laborator	Nivelul abilităților practice dobândite	Proiect (P): examen oral și practic bazat pe laborator și proiect (de regulă 2p se acordă pentru lucrul în timpul semestrului).	P, max. 10 pct. 50%

--	--	--	--

10.6 Standard minim de performanță

Nivel calitativ:

Cunoștințe minimale:

- ✓ Intelegerea conceptelor de baza privind comunicatiile unificate bazate pe IP in cloud public sau privat
- ✓ Intelegerea principiilor tehnologiilor WAN cu comutatie de pachete

Competențe minimale:

- ✓ Să poată instala si configura principalele echipamente de comunicatii unificate in cloud: Cisco UCM si Asterisk
- ✓ Să poată proiecta rata de transfer necesara apelurilor VoIP

Nivel cantitativ:

- ✓ $T \geq 5$, $P \geq 5$ si $(T+P)/2 \geq 5$

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.06.2023	Curs	Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 11.07.2023	Director Departament Comunicații Prof.dr.ing. Virgil DOBROTĂ
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 12.07.2023	Decan Prof.dr.ing. Ovidiu POP