



### FIȘA DISCIPLINEI

#### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Introducere în sisteme de operare și virtualizare					
(en)		Basics of Operating Systems and Virtualization					
2.2 Titularul activităților de curs		Prof. Dr. Marius-Constantin Vochin					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Prof. Dr. Marius-Constantin Vochin					
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei	S	2.9 Codul disciplinei	04.S.06.A.228	2.10 Tipul de notare	Nota		

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	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					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					-2
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					4
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	8.00				
3.8 Total ore pe semestru	50				
3.9 Numărul de credite	2				

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoașterea noțiunilor de bază referitoare de: rețelistică, operarea unui sistem de operare

#### 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Amfiteatru cu dotare multimedia (videoprojector)
----------	--



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Sală de laborator cu mașini virtuale și acces la un server de virtualizare cu mașini Windows și Linux
-----------------------------------	---

**6. Obiectiv general** (*Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.*)

Prezentarea notiunilor de baza referitoare la organizarea si functiile sistemelor de operare, exemple de sisteme de operare existente si evidentierea atributelor de arhitectura si management pentru sistemele de operare Windows si Linux. Studenții vor studia arhitecturile generale de mașini virtuale și vor înțelege fiecare componentă. Se vor discuta la nivel de bază tehnologiile ce compun o arhitectură virtuală compusă din servere virtuale, stații de lucru virtuale, rețele virtuale ș.a.m.d. Se vor descrie problemele principale ce apar în lansarea și mentenanța unei infrastructuri virtuale. Se vor prezenta principalele protocoale pentru comunicarea dintre server și stații de lucru de tip clienți, cum ar fi Remote Desktop, PCoIP și altele. Studenții vor analiza soluțiile de virtualizare oferite de VMWare și Citrix comparativ, împreună cu toate tehnologiile și componentele aferente, urmând să pună în aplicare cunoștințele prin lansarea și operarea propriilor infrastructuri virtuale de servere sau stații de lucru.

**7. Competențe** (*Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.*)

<b>Specifice</b>	C1. Utilizarea avansată a sistemelor de operare Windows și Linux C2. Configurarea si administrarea avansata in linie de comanda a SO C3. Instalarea completă a unui sistem de operare sub formă de mașină virtuală C4. Înțelegerea conceptului de virtualizare a sistemelor de operare și aplicarea prin instalarea și operarea unei arhitecturi virtuale atât pe soluție VMWare, cât și pe soluție Citrix
<b>Transversale (generale)</b>	Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie. Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții. Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. Pune în practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socioemoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.



**8. Rezultatele învățării** (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

<b>Cunoștințe</b>	<p><i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Studiul arhitecturilor generale ale mașinilor virtuale și vor înțelege fiecare componentă.</li><li>• Tehnologiile care alcătuiesc o arhitectură virtuală compusă din servere virtuale, stații de lucru virtuale, rețele virtuale și așa mai departe vor fi discutate la nivel de bază.</li><li>• Principalele protocoale de comunicare între server și stațiile de lucru client, cum ar fi Remote Desktop, PCoIP și altele.</li><li>• Analiza soluțiilor de virtualizare oferite de VMware și Citrix, împreună cu toate tehnologiile și componentele aferente, urmărind să ofere cunoștințe pentru implementarea și operarea propriilor infrastructuri de server virtual sau stații de lucru</li></ul>
<b>Aptitudini</b>	<p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abilitatea de a opera sisteme de operare Linux și Windows</li><li>• Abilitatea de a aloca resurse și de a monitoriza resursele hardware în Windows și Linux</li><li>• Abilitatea de a utiliza linia de comandă atât în Windows, cât și în Linux pentru operarea rețelei și gestionarea fișierelor</li><li>• Abilitatea de a dezvolta scripturi simple de automatizare în Linux</li><li>• Abilitatea de a implementa mașini virtuale pe o infrastructură virtuală</li><li>• Abilitatea de a gestiona și modifica o infrastructură desktop virtuală cu VMware și Citrix</li><li>• Capacitatea de conectare la mașini de la distanță folosind Remote Desktop, VNC și SSH.</li></ul>



<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</li><li>• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</li><li>• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</li><li>• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică</li><li>• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</li><li>• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</li><li>• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</li><li>• Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.</li><li>• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</li></ul>
--	---

**9. Metode de predare** *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversativeinteractive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității

(experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Acestă disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore



1	Introducere in sisteme de operare Structura, concepte si funcții ale unui SO.	4
2	Analiza hardware a sistemului de calcul Componente de baza si interconectarea perifericelor. Procesul de boot si recovery.	4
3	Sistemul de fisiere Tipuri de partiții, fragmentarea sistemului de fișiere si remedierea erorilor sistemului de fișiere. Comenzi administrative pentru lucrul cu fișierele. Introducere in shell scripting.	6
4	Introducere în sisteme de virtualizare. Componentele necesare pentru implementarea virtualizării. Soluțiile de virtualizare Wmware și Citrix – descriere generală. Introducere în Cloud Computing. Consolidarea serverelor	2
5	Soluția de virtualizare WMware. Virtualizarea Data Center – descriere și provocări. Infrastructura VMware. vSphere. Stocarea în vSphere. Rețeaua în vSphere. Rezolvarea provocărilor cu vSphere.	4
6	Soluția de virtualizare Citrix. Introducere în tehnologiile Citrix. XenServer – descriere și funcționalități. XenOchestra – managementul automat al infrastructurii virtuale	4
7	Clienți pentru lansarea infrastructurilor virtuale de stații de lucru. Thin Client – descriere și funcționalități. Protocoale de conectare la distanță – PCoIP și Remote Desktop. Studiu de caz – client folosind RaspberryPi	4
	<b>Total:</b>	28

**Bibliografie:**

1. Vochin Marius, Popa Victor, "Introducere în sisteme de operare și virtualizare", electronic support for course, <https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9706>.
2. Introducere în sisteme de operare, Razvan Deaconescu, 2009, ISBN 6065213861, 978606521386
3. Modern Operating Systems, Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos
4. Greg Schulz, "Cloud and Virtual Data Storage Networking", Editura CRC Press, 2011
5. Forbes Guthrie, Scott Lowe, "VMware vSphere Design, 2nd Edition", Editura Sybex, 2011
6. Duncan Epping, "VMware vSphere 5.1 Clustering Deepdive", 2012
7. <https://mylearn.vmware.com/mgrreg/index.cfm>
8. <https://discussions.citrix.com/>

**LABORATOR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în linia de comandă Linux	2
2	Sistemul de fișiere Linux	2
3	Managementul proceselor în Linux	2
4	Hipervizoare de tipul 2	2
5	Soluția VMWare. Clieți PCoIP	2
6	Soluția Citrix. Clientul Remote Desktop	2
7	Colocviu laborator	2



	<b>Total:</b>	14
<b>Bibliografie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vochin Marius, Popa Victor, "Introducere în sisteme de operare și virtualizare", electronic support for course, <a href="https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9706">https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9706</a>.</li><li>• Introducere în sisteme de operare, Razvan Deaconescu, 2009, ISBN 6065213861, 978606521386</li><li>• Modern Operating Systems, Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos</li><li>• Greg Schulz, "Cloud and Virtual Data Storage Networking", Editura CRC Press, 2011</li><li>• Forbes Guthrie, Scott Lowe, "VMware VSphere Design, 2nd Edition", Editura Sybex, 2011</li><li>• Duncan Epping, "VMware vSphere 5.1 Clustering Deepdive", 2012</li><li>• <a href="https://mylearn.vmware.com/mgrreg/index.cfm">https://mylearn.vmware.com/mgrreg/index.cfm</a></li><li>• <a href="https://discussions.citrix.com/">https://discussions.citrix.com/</a></li></ul>		

### 11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	cunoașterea conceptelor fundamentale legate de funcționarea unui sistem de operare - clasificarea sistemelor de operare	Test scris la finalul semestrului	30
	cunoașterea tehnologiilor fundamentale legate de virtualizare folosind fie soluția VMware, fie Citrix - cunoașterea provocărilor de bază în lansarea infrastructurilor virtuale precum și modul de rezolvare a acestora - cunoașterea principalelor tehnologii de conectare la distanță	Test scris la finalul semestrului	30



11.5 Seminar/laborator/proiect	<ul style="list-style-type: none"><li>- efectuarea de sarcini uzuale folosind linia de comanda</li><li>- automatizarea de procese cu ajutorul scripturilor shell</li><li>- cunoașterea și configurarea unei mașini virtuale pe un hipervizor de tipul 2</li><li>- cunoașterea, instalarea și configurarea unei infrastructuri virtuale folosind hipervizoarele de tipul 1 VMware și Citrix</li><li>- cunoașterea și configurarea unui set de clienți folosind protocoalele PCoIP și Remote Desktop</li></ul>	Colocviul final de laborator, cuprinzând o componentă practică și o componentă teoretică. Componenta practică este verificată prin aprecierea abilităților de configurare a unei infrastructuri virtuale precum și operarea unui sistem de operare.	40
11.6 Condiții de promovare			
Exemplu: Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. <b>Atenție la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referințe în acest sens!</b>			

## 12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Acest curs prezintă tehnologii actuale sau în dezvoltare referitoare la infrastructuri virtuale, cu toate componentele acestora, precum și modul de instalare și management. Cursul deschide calea către conceptul de Cloud Computing ce reprezintă viitorul serviciilor online.

- Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existentei în domeniul virtualizării, ramura industrială Cloud computing
- În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe / aspecte / fenomene descrise de literatura de specialitate / cercetările proprii publicate / prezentate etc.
- Prin activitățile de la curs se are în vedere dezvoltarea abilităților absolventului de a gestiona situații practice cu care se poate confrunta în viața reală în scopul creșterii contribuției acestuia la îmbunătățirea mediului socio-economic.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Prof. Dr. Marius-Constantin  
Vochin

Prof. Dr. Marius-Constantin  
Vochin



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



Data avizării în departament

Director de departament

22.10.2024

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul  
Facultății

Decan

01.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea