

## FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare
Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Calculatoare

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>SISTEME DE OPERARE</b>				
Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Ioan UNGUREAN				
Titularul activităților aplicative	as. dr. ing. Anda Simona TCACIUC				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar		Laborator/lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar		Laborator/lucrări practice	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	29
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	23
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	25
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	77
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

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

Curriculum	•
Competențe	•

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• Videoproiector, PC.	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator/lucrări practice	• laborator dotat cu minim 14 PC-uri având instalate sistemele de operare Linux și Windows, compilator GNU C++, ghid de lucrări practice în format electronic
	Proiect	•

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C2. Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații</li> <li>• C4. Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor</li> <li>• C5. Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații</li> </ul>
-------------------------	--

Competențe transversale	•
-------------------------	---

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezentarea principalelor aspecte teoretice și practice legate de arhitectura SISTEMELOR DE OPERARE</li> <li>• Cunoașterea principalelor aspecte teoretice care definesc arhitectura unui sistem de operare și a istoriei evoluției acestora, aprofundarea cunoștințelor din domeniul sistemelor de calcul prin prezentarea interdependenței puternice dintre arhitectura hardware a unui sistem și structura sistemului de operare, aprofundarea aspectelor de bază privind procesele, firele de execuție, situațiile de interblocare, comunicația și sincronizarea între procese, managementului memoriei și a dispozitivelor de intrare/ ieșire din cadrul unui sistem de operare, cunoașterea tehnicilor legate de gestiunea discului dur și a sistemului de fișiere, aprofundarea cunoștințelor dobândite prin prezentarea unor studii de caz și anume sistemele de operare de uz general LINUX și WINDOWS, promovarea utilizării competențelor dobândite pentru dezvoltarea unor teme de casă pe grupuri de studenți.</li> </ul>
-----------------------------------	---

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Introducere <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.1 Elemente de bază</li> <li>• 1.2 Evoluția microprocesorului</li> <li>• 1.3 Executarea instrucțiunilor</li> <li>• 1.4 Întreruperi</li> <li>• 1.5 Ierarhia memoriei</li> <li>• 1.6 Memoria cache</li> <li>• 1.7 Acces direct la memorie</li> <li>• 1.8 Organizare multiprocesor și multicore</li> </ul> </li> </ul>	2	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2. O privire de ansamblu asupra sistemelor de operare <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.1 Obiectivele și funcțiile sistemului de operare</li> <li>• 2.2 Evoluția sistemelor de operare</li> <li>• 2.3 Realizări majore</li> <li>• 2.4 Evoluții care au dus la dezvoltarea sistemelor de operare moderne</li> <li>• 2.5 Toleranța la eroari</li> <li>• 2.6 Considerații de proiectare a sistemului de operare pentru multiprocesor și multicore</li> <li>• 2.7 Prezentare generală Microsoft Windows</li> <li>• 2.8 Sisteme Unix tradiționale</li> <li>• 2.9 Sisteme Unix moderne</li> <li>• 2.10 Linux</li> <li>• 2.11 Android</li> </ul> </li> </ul>	2	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3. Controlul și descrierea proceselor <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.1 Ce este un proces?</li> <li>• 3.2 Starile procesului</li> <li>• 3.3 Descrierea procesului</li> <li>• 3.4 Controlul procesului</li> <li>• 3.5 Execuția sistemului de operare</li> <li>• 3.6 Unix Svr4 Process Management</li> </ul> </li> </ul>	2	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4. Fire de execuție <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.1 Procese și fire</li> <li>• 4.2 Tipuri de fire</li> <li>• 4.3 Multicore și Multithreading</li> <li>• 4.4 Procese Windows și managementul firelor</li> <li>• 4.5 Solaris Thread și Smp Management</li> <li>• 4.6 Procesul Linux și managementul thread-urilor</li> <li>• 4.7 Procesul Android și managementul firelor</li> <li>• 4.8 Mac OS X Grand Central Dispatch</li> </ul> </li> </ul>	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5. Concurența: Excluderea mutuală și sincronizarea <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.1 Excluderea reciprocă: abordări software</li> <li>• 5.2 Principiile concurenței</li> <li>• 5.3 Excluderea reciprocă: suport hardware</li> <li>• 5.4 Semafoare</li> <li>• 5.5 Monitoare</li> <li>• 5.6 Transmiterea mesajelor</li> <li>• 5.7 Problema Cititorilor/Scriitorilor 270</li> </ul> </li> </ul>	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6. Concurența: Deadlock (blocajele) și starvation (înfometarea) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.1 Principiile blocajului</li> <li>• 6.2 Prevenirea blocajului</li> <li>• 6.3 Evitarea blocajului</li> <li>• 6.4 Detectarea blocajului</li> <li>• 6.5 O strategie integrată pentru blocaje</li> <li>• 6.6 Problema cinei filozofilor</li> <li>• 6.7 Mecanisme de concurență Unix</li> <li>• 6.8 Mecanisme de concurență kernel Linux</li> <li>• 6.9 Primitive de sincronizare a firelor Solaris</li> <li>• 6.10 Mecanisme de concurență Windows</li> <li>• 6.11 Comunicare interprocese in Android</li> </ul> </li> </ul>	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7. Gestiunea memoriei <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.1 Cerințe de gestionare a memoriei</li> <li>• 7.2 Partiționarea memoriei</li> <li>• 7.3 Paginarea</li> <li>• 7.4 Segmentarea</li> </ul> </li> </ul>	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8. Memoria virtuală <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8.1 Hardware și structuri de control</li> <li>• 8.2 Software-ul sistemului de operare</li> <li>• 8.3 Gestionarea memoriei in Unix și Solaris</li> <li>• 8.4 Gestionarea memoriei in Linux</li> <li>• 8.5 Gestionarea memoriei in Windows</li> <li>• 8.6 Gestionarea memoriei in Android</li> </ul> </li> </ul>	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9. Planificarea uniprosesor <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9.1 Tipuri de planificare a procesorului</li> <li>• 9.2 Algoritmi de planificare</li> <li>• 9.3 Planificare in Unix tradițional</li> </ul> </li> </ul>	2	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10. Planificarea multimicroprocesor <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10.1 Planificarea multiprosesor și multicore</li> <li>• 10.2 Planificarea în timp real</li> <li>• 10.3 Planificarea în Linux</li> <li>• 10.4 Planificarea în Unix Svr4</li> <li>• 10.5 Planificarea în Unix Freebsd</li> <li>• 10.6 Planificarea în Windows</li> </ul> </li> </ul>	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11. Gestiunea I/O și planificarea discului <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11.1 Dispozitive I/O</li> <li>• 11.2 Organizarea funcțiilor I/O</li> <li>• 11.3 Probleme de proiectare a sistemului de operare</li> <li>• 11.4 Buffering I/O</li> <li>• 11.5 Planificarea discului</li> <li>• 11.6 Raid</li> <li>• 11.7 Disk Cache</li> <li>• 11.8 I/O în Unix Svr4</li> <li>• 11.9 I/O în Linux</li> <li>• 11.10 I/O în Windows</li> </ul> </li> </ul>	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12. Gestiunea fișierelor <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12.1 Prezentare generală</li> <li>• 12.2 Organizarea și accesul la fișiere</li> </ul> </li> </ul>	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12.3 B-Arborii</li> <li>• 12.4 Directoare de fișiere</li> <li>• 12.5 Partajarea fișierelor</li> <li>• 12.6 Blocarea înregistrărilor</li> <li>• 12.7 Managementul stocării secundare</li> <li>• 12.8 Gestionarea fișierelor în Unix</li> <li>• 12.9 Sistemul de fișiere virtual în Linux</li> <li>• 12.10 Sistem de fișiere în Windows</li> <li>• 12.11 Gestionarea fișierelor în Android</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13. Sisteme de operare înglobate <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13.1 Sisteme înglobate</li> <li>• 13.2 Caracteristicile sistemelor de operare înglobate</li> <li>• 13.3 Linux înglobat (Embedded Linux)</li> <li>• 13.4 Tinyos</li> </ul> </li> </ul>	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14. Amenințările asupra securității calculatoarelor <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14.1 Conceptul de mașină virtuală</li> <li>• 14.2 Hipervizori</li> <li>• 14.3 Virtualizarea containerelor</li> <li>• 14.4 Probleme cu procesorul</li> <li>• 14.5 Managementul memoriei</li> <li>• 14.6 Management I/O</li> <li>• 14.7 Vmware Esxi</li> <li>• 14.8 Microsoft Hyper-V și Xen</li> <li>• 14.9 Java Vm</li> <li>• 14.10 Arhitectura mașinii virtuale Linux Vserver</li> </ul> </li> </ul>	2	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15. Tehnici de securizare a calculatoarelor <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15.1 Intruși și software rău intenționat</li> <li>• 15.2 Buffer Overflow</li> <li>• 15.3 Controlul accesului</li> <li>• 15.4 Controlul accesului Unix</li> <li>• 15.5 Întărirea sistemelor de operare</li> <li>• 15.6 Întreținerea securității</li> <li>• 15.7 Securitatea in Windows</li> </ul> </li> </ul>	2	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16. Sisteme de operare cloud și IoT <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16.1 Cloud Computing</li> <li>• 16.2 Sisteme de operare în cloud</li> <li>• 16.3 Internetul lucrurilor</li> <li>• 16.4 Sisteme de operare IoT</li> </ul> </li> </ul>	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	

#### Bibliografie

- William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, Pearson Education, Incorporated, 2018 - 800 pagini
- Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin , Greg Gagne, Operating System Concepts 10th Edition, Wiley, 2021, 1040 pagini
- Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein, Ben Whaley, Dan Mackin, UNIX and Linux System Administration Handbook, 5th edition, Pearson Education, 2021
- Mary Holmes, Operating Systems: Design and Implementation, Murphy & Moore Publishing, 2022, 243 pagini
- Jocelyn O. Padallan, Introductory Guide to Operating Systems, Arcler Education Incorporated. 2022, 277 pagini
- Richard Fox, Linux with Operating System Concepts 2nd Edition, Chapman and Hall/CRC, 2021, 598 pagini
- Brian L Stuart, Principles of Operating Systems: Design and Applications, 2021, Lulu.com, 608 pagini
- Andrew S. Tanenbaum and Herbert Bos. 2014. Modern Operating Systems (4th ed.). Prentice Hall Press, Upper Saddle River, NJ, USA.
- R. Garg, G. Verma, Operating Systems: An Introduction, Mercury Learning & Information, 22 feb. 2017 - 290 pagini
- Ann McHoes, Ida M. Flynn, Understanding Operating Systems, Cengage Learning, 24 mai 2017 - 50 pagini
- Matthew Helmke, Ubuntu Unleashed 2017 Edition (Includes Content Update Program): Covering 16.10, 17.04, 17.10, Sams Publishing, 10 oct. 2016 - 832 pagini
- Paul Jones, Linux: The Fundamentals of the Linux Operating System: a Complete Beginners Guide to Linux Mastery, CreateSpace Independent Publishing Platform, 13 mar. 2017 - 88 pagini
- Abraham Silberschatz, Operating System Concepts 10e WileyPLUS Learning Space Student Package, Wiley, 14 aug.

2017
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pavel Yosifovich, Alex Ionescu, David A. Solomon, Windows Internals, Part 1: System architecture, processes, threads, memory management, and more, Microsoft Press, 5 mai 2017 - 800 pagini</li> </ul>
Bibliografie minimală
<ul style="list-style-type: none"> <li>• William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, Pearson Education, Incorporated, 2018 - 800 pagini</li> </ul>

Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protecția munci. Introducere în terminologia Linux. Structura de fișiere și directoare din Linux</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretoare de comenzi. Comenzi shell</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestiunea proceselor în Linux. Fork și execv</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicația inter-procese folosind pipe-uri anonime</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicația inter-procese folosind zonă de memorie comună/ partajată</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sincronizarea inter-procese folosind semafoare</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicația și sincronizarea inter-procese folosind mesaje</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluare (test practic)</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema producător-consumator</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fire de execuție (threads)</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fire de execuție în C++</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicația inter-procese folosind socket-uri orientate pe conexiune (socket-uri TCP)</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examinarea activității firelor de execuție în WINDOWS</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluare (test practic)</li> </ul>	2	Lucrări practice, experiment	

Bibliografie
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wang, K. C. (2018). SYSTEMS PROGRAMMING IN UNIX/LINUX. Springer.</li> <li>• Wang, P. S. (2018). Mastering Modern Linux. Chapman and Hall/CRC.</li> <li>• William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, Pearson Education, Incorporated, 2018 - 800 pagini</li> <li>• Kaiwan N Billimoria, Linux Kernel Programming: A comprehensive guide to kernel internals, writing kernel modules, and kernel synchronization, Packt Publishing, 2021 – 754 pagini</li> <li>• David Livingston, An Introduction to Linux Programming,</li> <li>• Dr. Vineeta Khemchandani, Dr. Darpan Anand, Dr. K.K. Mishra, Dr. Sandeep Harit, UNIX Programming: UNIX Processes, Memory Management, Process Communication, Networking, and Shell Scripting (English Edition), BPB Publications -234 pagini</li> <li>• Ioan Ungurean, „Sisteme de operare. Îndrumar de laborator”, ON-LINE, Editura Universității “Ștefan cel Mare” Suceava, 2022, ISBN: 978-973-666-722-0</li> <li>• Indrumar laborator, <a href="http://www.eed.usv.ro/~ioanu">www.eed.usv.ro/~ioanu</a></li> </ul>
Bibliografie minimală
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ioan Ungurean, „Sisteme de operare. Îndrumar de laborator”, ON-LINE, Editura Universității “Ștefan cel Mare” Suceava, 2022, ISBN: 978-973-666-722-0</li> <li>• Indrumar laborator, <a href="http://www.eed.usv.ro/~ioanu">www.eed.usv.ro/~ioanu</a></li> </ul>

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

- Conținutul cursului, al laboratorului și proiectului este în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programele de studiu Calculatoare de la alte universități din țară și străinătate.

**COMS W4118: Operating Systems I**, Dept. of Computer Science, Columbia University, United States of America  
100% - <http://www.cs.columbia.edu/~jae/4118/>

**CS 140: Operating Systems**, Department of Computer Science, Stanford University, United States of America  
90% - <http://web.stanford.edu/~ouster/cgi-bin/cs140-spring18/lectures.php>

**Sisteme de Operare**, Specializarea: Calculatoare, Facultatea de Automatica și Calculatoare, Universitatea Politehnică București  
80% - <https://ocw.cs.pub.ro/courses/so>

10. **Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoștințele teoretice acumulate Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare; Gradul de asimilare a cunoștințelor și capacitatea de sinteza	Evaluare mixta – test practic pe calculator (60%) + test scris din noțiunile prezentate la curs (40%)	50%
Laborator/lucrări practice	Cunoștințele practice acumulate Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Efectuarea integrală a lucrărilor de laborator	evaluare continuă (prin metode orale și probe practice) + 2 teste practice	50%

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

- însușirea elementelor de bază ale sistemelor de operare (procese, fire de execuție, comunicația și sincronizarea dintre procese, managementului memoriei și a dispozitivelor de intrare/ ieșire)
- cunoașterea minimală a tehnicilor legate de gestiunea discului dur și a sistemului de fișiere.
- însușirea tehnicilor de bază privind crearea și gestiunea proceselor în Linux și Windows.

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

- însușirea elementelor de bază pentru comunicația inter-procese prin implementarea practică a acestor mecanisme în aplicații dezvoltate în C/C++ pentru sistemul de operare Linux.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura cadrului didactic coordonator
<b>23.09.2024</b>		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
<b>24.09.2024</b>	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
<b>25.09.2024</b>	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
<b>27.09.2024</b>	