

MD-2045, CHIȘINĂU, STR. Studenților 9/7, TEL: 022 509-908, [www.utm.md](http://www.utm.md)
**SISTEME DE OPERARE: MECANISME INTERNE ȘI PRINCIPII DE PROIECTARE**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Ingineria Software și Automatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	526.2 Tehnologii Informaționale				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
III (învățământ cu frecvență); III (învățământ cu frecvență redusă)	5; 6;	E	S – unitate de curs de specialitate	A - unitate de curs opțională	5

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	45	30	-	45	30
150 (f/r)	14	8	-	60	68

**3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul**

Conform planului de învățământ	Matematica discretă, Teoria probabilității și a informației, Arhitectura calculatoarelor, Programări, Limbaje formale și compilatoare.
Conform competențelor	Abilități de lucru folosind metode și instrumente matematice, tehnice și soft pentru înțelegerea și elaborarea componentelor program ale unui sistem tehnic mare cum sunt sistemele de operare.

**4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor îndeplini lucrări coordonate de profesor și vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțează cu 1pct./săptămână de întârziere.

**5. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<b>C5. Privind arhitectura și infrastructura sistemelor de calcul</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificarea și definirea de componente tehnice și logice la descrierea unei infrastructuri de calcul din punctul de vedere al SO.</li> <li>✓ Explicarea și realizarea interacțiunii și funcționării componentelor SO.</li> <li>✓ Aplicarea metodelor de bază pentru specificarea mecanismelor și realizarea instrumentelor SO.</li> <li>✓ Utilizarea de criterii și metode de evaluare a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor de operare.</li> <li>✓ Specificarea și implementarea unor soluții ad-hoc pentru SO elaborate la comandă.</li> </ul>
-------------------------	---

## 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea mecanismelor interne și principiilor de proiectare a sistemelor de operare
Obiectivele specifice	Să cunoască și să transpună în practică bazele contemporane ale metodelor și mijloacelor de elaborare a resurselor program de sistem, inclusiv: operații asincrone, tratarea întreruperilor, interfețele S.O., compromisurile dintre dispozitivele tehnice și resursele program. Să-și dezvolte aptitudini de programator de sistem. Să înțeleagă și să exploateze principalii algoritmi de gestiune a resurselor. Să fie pregătit pentru analiza, proiectarea și realizarea S.O.

## 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T.1. Introducere. Noțiuni de bază și clasificări. Evoluția sistemelor de operare (SO). Puncte de vedere asupra SO. Unix, Linux, Windows și standarde.	3	1
T2. Tehnici de execuție și comunicație. Mecanisme de execuție secvențială. Starea și contextul procesorului. Mecanisme de comutare a contextului unui procesor. Întreruperi, excepții și apelarea supervisorului. Programarea operațiilor de intrare-ieșire. Metode de gestionare a dispozitivelor periferice. Operații de intrare/ieșire sincrone. Operații de intrare/ieșire asincrone cu întreruperi. Operațiile de intrare/ieșire programate pe canal sau cu acces direct la memorie. Intrări/ieșiri buferizate în memorie.	6	2
T3. Gestionarea activităților paralele. Procese secvențiale. Relații între procese. Mulțimi de procese. Paralelism. Concurența proceselor. Resurse virtuale. Excludere mutuală. Sincronizarea proceselor. Monitorul – mecanism de sincronizare. Implementarea sincronizării. Probleme-tip. Administrarea unei resurse partajate. Alocarea resurselor banalizate. Modelul cititorului și redactorului. Comunicarea între procese. Modelul producătorului și consumatorului. Aplicații: relația client-server. Sincronizarea temporală. Gestionarea dinamică a proceselor. Sincronizarea în Windows.	6	2
T4. Administrarea proceselor. Excluderea mutuală prin așteptare activă. Algoritmul lui Dekker. Așteptarea activă în sisteme multiprocesorale: Test & Set. Semaforul – instrument elementar pentru excluderea mutuală. Funcționarea și structura unui nucleu de sincronizare. Realizarea unui nucleu de sincronizare. Operații asupra proceselor. Crearea și distrugerea proceselor. Suspendarea și reluarea. Excluderea mutuală și alocarea procesorului. Realizarea pentru cazul monoprocessor. Realizarea pentru cazul unui sistem multiprocesoral. Procese și fire în Linux. Crearea proceselor. Distrugerea proceselor. Daemoni în Linux. Obținerea informațiilor despre procese.	6	2
T5. Gestiunea informației. Principiile gestiunii informației. Cale de acces. Descriptori. Contexte și medii. Legarea. Legarea prin substituție. Legarea prin înlănțuire. Protecția. Domenii și drepturi de acces. Desemnarea și legarea fișierelor și intrărilor-ieșirilor. Desemnarea externă a fișierelor. Cataloage. Legarea fișierelor cu fluxurile de intrare-ieșire. Legarea programelor și datelor. Funcționarea unui încărcător. Funcționarea unui editor de legături.	3	1
T6. Gestiunea fișierelor. Funcțiile unui SGF. Organizarea logică a fișierelor. Acces	3	1

secvențial. Acces direct. Cheie unică. Chei multiple. Organizarea fizică a fișierelor. Alocare secvențială. Alocare non contiguă. Blocuri înlănțuite. Tabele de alocări. Alocarea memoriei secundare. Realizarea funcțiilor de acces elementar. Organizarea descriptorilor. Localizarea fizică. Informații de utilizare. Crearea și distrugerea fișierelor. Deschiderea și închiderea fișierelor. Acces elementar la informații în cadrul unui fișier. Securitatea și protecția fișierelor. Autentificarea în Windows. SGF al SO Unix.		
T7. Alocarea resurselor. Modele de alocare a unei resurse unice. Alocarea procesorului. Primul sosit, primul servit. Cererea cea mai scurtă este servită prima. Caruselul și modele derivate. Tratarea blocărilor. Algoritmi de prevenire. Algoritmi de profilaxie. Algoritmul bancherului. Algoritmi de detectare și tratare.	3	1
T8. Administrarea memoriei. Memorie virtuală. Alocarea dinamică a memoriei. Comportamentul într-o memorie virtuală liniară. Comportamentul într-o memorie cu capacitate limitată. Partiționarea memoriei. Mecanisme de reamplasare dinamică. Paginarea unei memorii liniare. Implementarea paginării. Mecanismul de deviere “pagină lipsă”. Partajarea și protecția informației. Parametrii unei discipline de alocare. Algoritmi de reamplasare cu partiție fixă. Algoritmi cu partiție variabilă. Reglarea șarjei. Instabilitatea și thrashing-ul unui sistem cu multiprogramare. Algoritmii de reamplasare cu partiție variabilă. Reglarea șarjei și echilibrarea unei configurații. Memorii ierarhice. Resurse tehnice de administrare a memoriei în procesoarele Intel.	8	2
T.9. Elaborarea unui sistem de operare. Decompoziție ierarhică și mașini abstracte. Interfețe și specificări. Organizarea unui sistem mono-utilizator. Specificările și organizarea generală. Funcțiile sistemului. Limbajul de comandă. Decompoziția sistemului. Interfețe interne. Primitive de intrare/ieșire. Intrări/ieșiri pentru unitatea de disc. Introducere – extragere caractere. Sistemul de gestionare a fișierelor. Organizarea logică. Organizarea fizică. Operații cu fișierele. Intrări-ieșiri logice și gestiunea fluxurilor. Interpretorul limbajului de comandă. Mediul de execuție. Mașini virtuale. Exemplu de elaborare a unui sistem de operare multitasking.	3	1
T.10. Sisteme distribuite. Structura SO de rețea. Tipurile sistemelor de operare de rețea. SO pentru grupuri de lucru și SO pentru rețele în cadrul unei întreprinderi. Caracteristici ale sistemelor distribuite. Exemple de sisteme distribuite. Partajarea resurselor și Web-ul. WWW – World Wide Web.	4	1
<b>Total prelegeri:</b>	<b>45</b>	<b>14</b>
Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>		
LL1. Programarea în limbajul de asamblare al procesorului Intel 80x86	6	1
LL2. Programarea intrărilor-ieșirilor	4	1
LL3. Programarea utilităților de administrare a procesorului	4	1
LL4. Programarea utilităților de administrare a informației	4	1
LL5. Programarea utilităților de administrare a memoriei	4	1
LL6. Elaborarea unui sistem de operare propriu	8	3
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>30</b>	<b>8</b>

**8. Referințe bibliografice**

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. V.Beșliu. Ciclu de prelegeri la disciplina “Sisteme de operare. Mecanisme interne și principii de proiectare”, Varianta de calculator. UTM, <a href="http://www.elearning.utm.md/moodle">www.elearning.utm.md/moodle</a></li> <li>2. V.Beșliu. Indicații metodice pentru lucrările de laborator la disciplina “Sisteme de operare”. UTM, 2006</li> <li>3. Stuart E.Madnick, John J.Donovan. Operating Systems.- McGraw-Hill Book, NewYork, 1974, 792 p.</li> <li>4. Dorothy Cady, Drew Heywood. Manual de instruire Novell NetWare: Administrarea sistemelor Novell NetWare.- Debra Niedermiller/Chaffins; Ed.Teora, 1997, 704 p.</li> <li>5. Florin Păunescu. Analiza și concepția sistemelor de operare.- Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1982, 306 p.</li> <li>6. Dijkstra E.W. The Structure of the T.H.E. Multiprogramming System, CACM, 11, No.5 (May), 1968, pp.341–346.</li> <li>7. Fotheringham J. Dynamic Storage Allocation in the Atlas Computer Including an Automatic Use of a Backing Store, - CACM, 4, No.10 (Oct.), 1961, pp.435-436.</li> <li>8. S.Krakowiak. Principes des systèmes d'exploitation des ordinateurs. - Dunod informatique, Bordas, Paris, 1987, pp. 490.</li> <li>9. Brinch Hansen P. Operating system principles, Prentice-Hall, 1973.</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cheriton D.R., Malcolm M.A., Melen L.S., Sager G.R. Thoth, a portable real-time operating system, Comm. ACM, vol. 22, 2 (Feb. 1979, pp. 105-115</li> <li>2. Ritchie D.M., Thompson K. The Unix time-sharing system, Comm. ACM, vol. 17, 7 (July 1974), pp. 365-375 (versiune revizuită în Bell System Technical Journal, vol. 56, 6, July-Aug. 1978)</li> <li>3. Ichbiah J.D. and oth., Rationale for the design of the Green programming language, ACM SIGPLAN Notices, vol. 14, 6 (June 1979)</li> <li>4. DoD (U.S. Department of Defense). Reference Manual for the Ada Programming Language, The Pentagon, Washington, 1983</li> <li>5. Lampson B.W., Redell D.D., Experience with processes and monitors in Mesa, Comm. ACM, vol. 23, 2 (Feb. 1980), pp. 105 – 117</li> <li>6. Holt R.C., Concurrent Euclid, the Unix system and Tunis, Addison/Wesley, 1983</li> <li>7. M.Dobre, A. Tegăneanu - Sisteme de operare - Lit. UPB, 1995.</li> <li>8. M.Dobre, M.Zaharia, F.Teodorescu - Sisteme de operare - Sistemul UNIX - Îndrumar de laborator - Lity. UPB, 1993.</li> <li>9. Steve Bourne - The Unix System - Addison-Wesley Publishing Company, Reading Mass., 1982 sau, în traducere: Steve Bourne - Le Systeme UNIX - Inter Editions Addison-Wesley, 1985.</li> <li>10. Abraham Silberschatz, James L. Peterson, Peter B. Galvin - Operating Sys-tem Concepts - Addison-Wesley Publishing Company, 1991.</li> </ol>

**9. Evaluare**

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%		40%
<b>Standard minim de performanță</b>			
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la proiectul de an; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii condițiilor de prelucrarea semnalelor			