

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Automatică și Calculatoare |
| 1.3 Departamentul | Calculatoare |
| 1.4 Domeniul de studii | Calculatoare și Tehnologia Informației |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Calculatoare română / Inginer |
| 1.7 Forma de învățământ | IF – învățământ cu frecvență |
| 1.8 Codul disciplinei | 47.10 |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|--|---|---------------|---|---|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Proiectarea Sistemelor de Operare | | | | |
| 2.2 Titularii de curs | Conf. dr. ing. Adrian Coleșa - adrian.colesa@cs.utcluj.ro | | | | |
| 2.3 Titularul / Titularii activităților de seminar / laborator / proiect | Conf. dr. ing. Adrian Coleșa - adrian.colesa@cs.utcluj.ro | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | IV | 2.5 Semestrul | 7 | 2.6 Tipul de evaluare (E – examen, C – colocviu, V – verificare) | E |
| 2.7 Regimul disciplinei | DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară | | | | DS |
| | DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultative | | | | DOp |

3. Timpul total estimat

| | | | | | | | | | | |
|--|----|-----------|------|----|---------|--|-----------|----|---------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 5 | din care: | Curs | 2 | Seminar | | Laborator | 2 | Proiect | 1 |
| 3.2 Număr de ore pe semestru | 70 | din care: | Curs | 28 | Seminar | | Laborator | 28 | Proiect | 14 |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru: | | | | | | | | | | |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | | | 35 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | | | 0 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | | | | 41 |
| (d) Tutoriat | | | | | | | | | | 2 |
| (e) Examinări | | | | | | | | | | 2 |
| (f) Alte activități: | | | | | | | | | | 0 |
| 3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f))) | | | | | | | 80 | | | |
| 3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4) | | | | | | | 150 | | | |
| 3.6 Numărul de credite | | | | | | | 6 | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | Programarea calculatoarelor, Sisteme de operare |
| 4.2 de competențe | Scrierea de programe în C ce folosesc servicii ale unui sistem de operare |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Tabla, proiector |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Tabla, Calculatoare atât la laborator cât și la proiect |

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|-----------------------------|--|
| 6.1 Competențe profesionale | <p>C5 - Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <ul style="list-style-type: none"> • C5.1 - Precizarea criteriilor relevante privind ciclul de viață, calitatea, securitatea și interacțiunea sistemului de calcul cu mediul și cu operatorul uman • C5.2 - Utilizarea unor cunoștințe interdisciplinare pentru adaptarea sistemului informatic în raport cu cerințele domeniului de aplicații • C5.3 - Utilizarea unor principii și metode de bază pentru asigurarea securității, siguranței și usurinței în exploatarea sistemelor de calcul • C5.4 - Utilizarea adecvată a standardelor de calitate, siguranță și securitate în prelucrarea informațiilor • C5.5 - Realizarea unui proiect incluzând identificarea și analiza problemei, proiectarea, dezvoltarea și demonstrând o înțelegere a nevoii de calitate. |
| 6.2 Competențe transversale | N/A |

7. Obiectivele disciplinei

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Înțelegerea funcționalității unui sistem de operare per ansamblu și a componentelor sale, precum gestionarul de procese, gestionarul de memorie, sistemul de fișiere. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cunoașterea diferitelor niveluri și componente ale unui sistem de operare, rolul și funcționalitatea fiecăreia și relația dintre ele. 2. Cunoașterea tehnicilor și alternativelor de proiectare și implementare a diferitelor componente ale unui SO, a avantajelor și dezavantajelor lor. 3. Capacitatea de proiectare a diferitelor componente ale unui SO și a relațiilor dintre ele: planificator, mecanisme de sincronizare, procese, thread-uri, paginare, memorie virtuală, sistem de fișiere. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Nr.ore | Metode de predare | Observații |
|---|--------|--|------------|
| Structura generală a unui SO. Posibilități de structurare a unui SO (monolit, pe niveluri, micro-kernel, mașina virtuală, exokernel), componentele sale, funcționalitatea și rolul lor, interconexiunea dintre ele. | 2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentare pe videoproietor 2. Detalieri, exemplificări și explicații adiționale pe tablă 3. Întrebări adresate studenților 4. Teste de 10 minute, la sfârșitul orei, din subiectul prezentat și identificarea împreună a unei soluții corecte | |
| Planificarea thread-urilor: studiul diferitelor politici și algoritmi de planificare: FCFS, SJF, bazat pe priorități, multi-level feedback queue. | 2 | | |
| Planificarea thread-urilor în diferite sisteme de operare: Solaris, Windows, Linux. | 2 | | |
| Mecanisme de sincronizare. Principii generale de proiectare și implementare a lacatelor, semafoarelor și variabilelor conditionale. Mecanisme hardware utilizate pentru implementarea mecanismelor de sincronizare. | 2 | | |
| Mecanisme de sincronizare în Linux și Windows. Modul de implementare a mecanismelor de sincronizare din Linux și Windows. | 2 | | |
| Interblocarea thread-urilor. Metode de evitare, prevenire și detecție a interblocării. | 2 | | |
| Gestiunea proceselor. Aspecte generale de proiectare, apeluri sistem posibile. Tehnici și metode de proiectare și implementare a proceselor și thread-urilor. | 2 | | |
| Gestiunea fișierelor deschise. Exemplificare pe sistemul de operare Linux: nivelul Virtual File System (VFS). | 2 | | |
| Gestiunea memoriei. Principii generale de proiectare. Alternative de proiectare și implementare a diferitelor tehnici de gestionare a memoriei, precum paginare și segmentare. | 2 | | |

| | | | |
|--|--------|--|------------|
| Gestiunea memoriei. Proiectarea și implementarea memoriei virtuale. Algoritmi de înlocuire a paginilor. | 2 | | |
| Gestiunea memoriei. Studii de caz. Tehnicile de gestionare a memoriei în Linux și Windows. | 2 | | |
| Sistemul de fișiere. Aspecte generale de proiectare. Alternative de proiectare și implementare a fișierelor și directoarelor, gestiunea spațiului liber. Avantaje și dezavantaje. | 2 | | |
| Sistemul de fișiere în Linux și Windows. Proiectarea și implementarea sistemelor Ext2 și NTFS. | 2 | | |
| Recapitularea subiectelor prezentate și prezentarea lor într-o vedere de ansamblu a unui SO. | 2 | | |
| Bibliografie (<i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>) | | | |
| 1. Silberschatz, G. Gagne, P. B. Galvin, Operating Systems Concepts, 9th edition, Wiley, 2012, ISBN 978-1118063330 | | | |
| 2. A. Tanenbaum, A. Woodhull. Operating Systems Design and Implementation. 3rd edition, Prentice Hall, 2006, ISBN: 0131429388 | | | |
| 3. Daniel Pierre Bovet, Understanding Linux Kernel, O'Reilly & Associates, 2001, ISBN 0-596-00002-2 | | | |
| 4. Resurse pe pagina moodle a cursului la adresa https://moodle.cs.utcluj.ro | | | |
| 8.2 Aplicații (laborator) | Nr.ore | Metode de predare | Observații |
| Introducere în sistemul de operare folosit: instalare, compilare, rulare, testare | 2 | 1. Scurte prezentări ale subiectului și principalelor puncte cheie 2. Răspunsuri la întrebări 3. Elaborarea unui plan de lucru ce cuprinde o parte de tutorial și o parte de probleme propuse 4. Acordarea de bonusuri studenților ce rezolvă corect problemele propuse | |
| Depanarea unui SO. Aplicare în SO folosit | 2 | | |
| Sistemul de thread-uri din SO folosit | 2 | | |
| Mecanisme de sincronizare din SO folosit | 2 | | |
| Planificarea thread-urilor în SO folosit | 2 | | |
| Gestionarea proceselor în SO folosit: mecanismul de apel sistem, implementarea unor apeluri sistem simple | 2 | | |
| Gestionarea proceselor în SO folosit: structura executabilelor și a spațiului de memorie virtuală | 2 | | |
| Gestionarea proceselor în SO folosit: implementarea suportului pentru procese cu mai multe thread-uri | 2 | | |
| Memorie virtuală în SO folosit: înțelegerea mecanismelor generale, încărcare la cerere (lazy-loading) a conținutului proceselor. | 2 | | |
| Memorie virtuală în SO folosit: support pentru fișiere mapate în memorie și încărcate la cerere | 2 | | |
| Memorie virtuală în SO folosit: mecanismul de swapping și algoritmi simpli de înlocuire a paginilor | 2 | | |
| Sistemul de fișiere în SO folosit: înțelegerea mecanismelor generale, implementarea fișierelor extensibile | 2 | | |
| Sistemul de fișiere în SO folosit: implementarea subdirectoarelor | 2 | | |
| Evaluarea cunoștințelor de laborator | 2 | | |
| 8.2 Aplicații (proiect) | Nr.ore | Metode de predare | Observații |
| Prezentare SO folosit, tematica și modul de lucru | 1 | Discuții cu studenții pe marginea temelor predate, evidențierea | |
| Predare și prezentare design modul threads | 1 | | |
| Predare și prezentare implementare modul threads | 1 | | |
| Predare și prezentare design modul userprog | 1 | | |
| Predare și prezentare implementare modul userprog | 1 | | |
| Predare și prezentare design modul virtual-memory | 1 | | |
| Predare și prezentare implementare modul virtual-memory | 1 | | |
| Bibliografie (<i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>) | | | |
| Manual al SO folosit, disponibil pe pagina moodle a cursului la adresa https://moodle.cs.utcluj.ro | | | |

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

Cursul prezintă tehnici de gestionare a resurselor hardware și software de către sistemul de operare, dar acestea sunt valabile în cazul oricăruor resurse ce trebuie gestionate similar la un alt nivel software. În plus, cursul oferă cunoștințe detaliate asupra sistemelor de operare moderne, permițând celor care îl urmează să dezvolte aplicații mai performante. În acest sens, cursul răspunde unor necesități de ordin general în domeniul IT. Cursul răspunde în mod direct cerințelor companiilor din domeniul IT care accesează în mod direct serviciile unui SO sau dezvoltă drivere sau alte componente similare. Astfel de companii sunt de exemplu cele de securitate și detecție a aplicațiilor malițioase.

10. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|----------------|---|---|-------------------------|
| Curs | Prezența și activitatea la orele de curs Corectitudinea răspunsurilor la subiectele de examen; cunoașterea alternativelor de proiectare a diferitelor componente ale unui SO; capacitatea de aplicare a cunoștințelor pe cazuri concrete. | Adresarea de întrebări, discutarea unor probleme și teste scurte la orele de curs Examen de tip grilă pe platforma Moodle și examinare orală, bazată pe discutarea unor probleme concrete de proiectare a unor componente ale unui SO. | 50% |
| Seminar | - | - | - |
| Laborator | Prezența și activitatea la orele de laborator Corectitudinea și funcționarea codului problemelor rezolvate; cunoașterea principalelor structuri de date și mecanisme din sistemul de operare folosit | Rezolvarea pe calculator a unor probleme din subiectele studiate. | 15% |
| Proiect | Coerența și corectitudinea proiectului (design-ului) modulelor SO dezvoltat Corectitudinea și funcționarea codului modulelor SO dezvoltat; capacitatea de proiectare și implementare a unor soluții de extindere sau îmbunătățire a unor componente ale SO folosit | Prezentarea documentelor de proiectare a diferitelor componente ale SO dezvoltat și a implementării realizate; implicarea și participarea în cadrul echipei de lucru. | 25% |

Standard minim de performanță

Curs - Prezența la curs este obligatorie pentru minimum 70% din ore (9 prezențe) pentru a se permite accesul la examenul din prima sesiune și minim 50% (7 prezențe) pentru a se permite accesul la examenele din sesiunile de restanțe.

Obținerea notelor de trecere la colocviul de laborator și proiect.

Obținerea notei minime 5 pentru fiecare dintre subiectele de examen.

Cunoașterea principalelor principii de proiectare a componentelor studiate ale unui SO, în general.

Laborator - Prezența la laborator este obligatorie pentru minimum 80% din ore (12 prezențe) pentru a se permite accesul la colocviul din prima sesiune și minim 75% (10 prezențe) pentru a se permite accesul la colocviile din sesiunile de restanțe.

Obținerea notei minime 5 pentru fiecare dintre subiectele de examen.

Cunoașterea și manipularea structurilor de date ale SO folosit la activitățile practice și implementarea unui apel sistem ce accesează structurile respective.

Proiect - Predarea a minimum 3 teme de proiect, evaluate cu minimum 5, din total cerut de 6.

Cunoașterea și manipularea structurilor de date ale SO folosit la activitățile practice și implementarea unui apel sistem ce accesează structurile respective.

Funcționarea corectă a cel puțin unui test, din cele furnizate.

| Data completării | Titulari | Titlu Prenume NUME | Semnătura |
|------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| 11.06.2024 | Curs | Conf.dr.ing. Adrian Coleșa | |
| | Aplicații | Conf.dr.ing. Adrian Coleșa | |
| | | | |

| | |
|--|--|
| Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare 20.02.2024 | Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica Potolea |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare 22.02.2024 | Decan, Prof.dr.ing. Mihaela Dînșoreanu |