

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024-2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4. Domeniul de studiu	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5. Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Specializarea	INGINERIA CALCULATOARELOR ÎN APLICAȚII INDUSTRIALE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme de operare în timp real	Cod	ICAI.302.RO
2.2. Titular activități de curs	conf. dr. ing. Macarie BREAZU		
2.3. Titular activități practice	conf. dr. ing. Macarie BREAZU		
2.4. An de studiu ²	2	2.5. Semestrul ³	3
2.6. Tipul de evaluare ⁴	E		
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	R

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	0	2	0	0	4
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	0	28	0	0	56
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual ⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					56
Tutoriat ⁹					7
Examinări ¹⁰					3
3.3. Total ore alocate studiului individual ¹¹ (NOSIsem)					94
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					56
3.5. Total ore pe semestru ¹² (NOADsem + NOSIsem)					150
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite ¹³					6



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	
4.2. Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	videoproector
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	rețea de calculatoare

6. Competențe specifice acumulate ¹⁷

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁸			6	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP3	creează softuri		1
	CP12	interpretează cerințe tehnice		1
	CP18	proiectează sistemul informatic		1
	CP20	rezolvă probleme ale sistemelor TIC		1
	CP22	utilizează biblioteci de software		1
	CP24	utilizează interfețe specifice aplicațiilor		1
6.2. Competențe transversale				

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

7.1. Obiectivul general	Însușirea de către studenți a principiilor generale care stau la baza proiectării și utilizării sistemelor de operare precum și a particularităților sistemelor de operare în timp real (real time operating systems RTOS).
7.2. Obiectivele specifice	- Dobândirea capacității de a integra cunoștințe dobândite la alte cursuri - Proiectarea pe diverse niveluri ale aplicațiilor - Dobândirea unei atitudini pozitive față de (necesitatea validării aspectelor teoretice prin) aplicația practică

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰		Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1	Introducere. Perspectivă istorică. Sisteme de operare de uz general și RTOS.	Expunere	2
Curs 2	Procese. Stările unui proces. Fire de execuție. Modele.	Expunere	2
Curs 3	Planificarea unității centrale. Criterii și algoritmi de planificare.	Expunere	2
Curs 4	Sincronizarea proceselor și firelor. Instrumente de sincronizare. Secțiuni critice. Semafoare.	Expunere	2
Curs 5	Alocare de resurse. Interblocări. Prevenirea, evitarea și detecția interblocărilor.	Expunere	2
Curs 6	Gestiunea memoriei. Principiul memoriei virtuale. Algoritmi de înlocuire a paginii. Avantaje și costuri.	Expunere	2
Curs 7	Sisteme de fișiere: interfață și implementare.	Expunere	2
Curs 8	Particularități în RTOS. Taskuri, fire și procese. Comutare de context. Preemptivitate. Multitasking cooperativ și preemptiv.	Expunere	2
Curs 9	Planificare în RTOS. Planificare periodică și aperiodică a taskurilor. Priorități.	Expunere	2
Curs 10	Sincronizare și comunicare în RTOS. Obiecte nucleu și servicii RTOS.	Expunere	2



Curs 11	Protocoale de acces la resurse și rezolvarea situațiilor de supraîncărcare.	Expunere	2
Curs 12	Probleme tipice de proiectare: interblocări, inversiune de priorități.	Expunere	2
Curs 13	Standarde pentru RTOS. Particularități ale RTOS existente (FreeRTOS, QNX, OSEK, openOSEK, etc.).	Expunere	2
Curs 14	Standarde pentru RTOS. Particularități ale RTOS existente (FreeRTOS, QNX, OSEK, openOSEK, etc.).	Expunere	2
Total ore curs:			28

8.2. Activități practice

8.2.b. Laborator		Metode de predare²²	Nr. ore
Laborator 1	Introducere. Nivele de acces la resurse.	Experiment	2
Laborator 2	Procese. Operații specifice.	Experiment	2
Laborator 3	Fire de execuție. Priorități. Operații specifice.	Experiment	2
Laborator 4	Sincronizarea firelor de execuție. Secțiuni critice.	Experiment	2
Laborator 5	Sincronizarea firelor de execuție. Semafoare.	Experiment	2
Laborator 6	Introducere. Arhitectura RTOS. Familiarizarea cu mediul de dezvoltare (Keil, Tasking, instrumente DavE, etc.).	Experiment	2
Laborator 7	Servicii pentru gestiunea taskurilor în RTOS.	Experiment	2
Laborator 8	Servicii și instrumente de sincronizare în RTOS.	Experiment	2
Laborator 9	Servicii și instrumente de sincronizare în RTOS.	Experiment	2
Laborator 10	Servicii pentru întreruperi, evenimente, alarme în RTOS.	Experiment	2
Laborator 11	Servicii pentru gestiunea resurselor în RTOS.	Experiment	2
Laborator 12	Servicii pentru gestiunea mesajelor și cozilor în RTOS	Experiment	2
Laborator 13	Proiectarea, realizarea și testarea unei aplicații sub RTOS	Experiment	2
Laborator 14	Evaluarea aplicației realizate.	Experiment	2
Total ore laborator			28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	1. Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, "Operating System Concepts", Tenth Edition, ISBN-13: 978-1119800361, John Wiley & Sons, 2021
	2. Giorgio C. Buttazzo, "Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications", 3rd edition, ISBN: 1461406757, Springer, 2011
	3. Andrew Tanenbaum, "Modern Operating Systems", ISBN 9780138134594, Pearson, 2009, Cota biblioteca ULBS: 04/T19
	4. Qing Li, Caroline Yao, "Real-Time Concepts for Embedded Systems", ISBN 1578201241, CMP Books; 2003, Cota biblioteca ULBS: 04/L58
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	1. Peter Marwedel, "Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things" 4th edition, ISBN-13: 978-3030609092, Springer, 2021
	2. Bach M., "The Design of the Unix Operating System", Prentice Hall, 1987.

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²³

Se realizează prin discuții periodice în cadru formal și informal cu reprezentanții firmelor de profil.

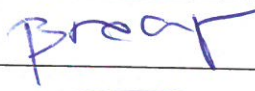
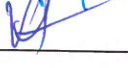
11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁴
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁵ :	0%	60%	CEF
		Teme de casă:	0%		
		Alte activități ²⁶ :	0%		
		Evaluare finală:	100%		
11.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Chestionar scris • Răspuns oral • Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc. • Demonstrație practică		40%	CPE
11.5 Standard minim de performanță ²⁷					

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: 09.09.2024

Data avizării în Departament: 16.09.2024

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	conf. dr. ing. Macarie BREAZU	
Responsabil program de studii	ș.l. dr. inf. Antoniu Gabriel PITIC	
Director Departament	conf. dr. mat. Radu George CREȚULESCU	
Decan	prof. dr. ing. Maria VINȚAN	



¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial;

N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI)

trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_c + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSdP} \times C_c + \text{TOApSdP} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_c/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

²¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²² Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF – condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁵ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁶ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁷ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.

