

Numele disciplinei:	Programarea aplicațiilor în timp real								
Facultatea:	FH		Domeniu:		ISI				
Program de studii	AIA								
Cod plan:	47		Cod disciplină:		2988				
Anul de studiu:	4	Forma de examinare: (E-Examen; C- Colocviu; P-Proiect; A/R- Admis/ Respins)			C	Credite ECTS (CR):	E(C)	3	
Semestrul:	8						P		
Categoria disciplinei: (DF - Fundamentală; DD - Domeniu; DS -Specialitate; DC - Complementară; DA - Aprofundare)								DS	
Tipul disciplinei: (OB-Obligatorie; OP-Opțională; FC-Facultativă)								OP	
Numărul de ore de activitate didactică pe semestru:		Activitate didactică neasistată		28	Activitate didactică asistată parțial		0		
Activitate didactică asistată integral:	56	Din care, săptămânal:							
		Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
		2		0		2		0	

Departament	DIH
Cadru didactic titular:	Șef lucrări Ramona-Oana Flangea

Rezultatele învățării:
1. Cunoștințe - Înțelegerea conceptelor fundamentale ale sistemelor în timp real: cerințe de timp, planificare, determinism, latență. - Cunoașterea arhitecturii și principiilor de funcționare ale sistemelor în timp real, incluzând tipuri de sisteme: hard real-time, soft real-time. - Familiarizarea cu modelele de programare în timp real și algoritmi de programare: algoritmi de planificare (Round Robin, Earliest Deadline First - EDF, Rate Monotonic, etc.). - Cunoașterea platformelor și limbajelor de programare utilizate în dezvoltarea de aplicații în timp real (ex: C, C++, Ada, RTOS - FreeRTOS). - Înțelegerea procesului de gestionare a resurselor în sisteme în timp real, inclusiv gestionarea memoriei, proceselor, și interfețelor hardware. 2. Abilități - Dezvoltarea și implementarea de aplicații în timp real, care respectă cerințele stricte de latență și fiabilitate. - Programarea utilizând sisteme de operare în timp real (RTOS) pentru gestionarea task-urilor și resurselor hardware. - Utilizarea interfețelor hardware și a protocoalelor de comunicație pentru integrarea aplicațiilor în sisteme embedded. - Implementarea de tehnici de sincronizare și comunicare între procese în medii cu multiple task-uri (ex: semnale, mesaje, mutexuri). - Optimizarea performanței aplicațiilor în timp real prin planificarea eficientă a sarcinilor și minimizarea latenței. - Testarea și validarea aplicațiilor în timp real în scenarii de stres și condiții de încărcare mare, pentru a asigura respectarea cerințelor de timp și performanță. 3. Responsabilitate și autonomie - Proiectarea și implementarea independentă sau în echipă a aplicațiilor care necesită respectarea cerințelor de timp real, precum sisteme de control industrial, robotică, sisteme de

telecomunicații.

- Responsabilitatea pentru gestionarea corectă a resurselor și respectarea cerințelor de schedulabilitate și determinism în aplicațiile dezvoltate.
- Capacitatea de a gestiona problemele de sincronizare și competiție într-un sistem real-time complex.
- Asumarea responsabilității pentru performanța aplicațiilor în condiții de operare și asigurarea că acestea răspund în timp real conform specificațiilor.
- Implementarea de soluții care respectă normele de siguranță și fiabilitate în domenii sensibile, precum vehicule autonome, avionică, sisteme de control al traficului.

Descrierea cursului:

1. Curs	1. Concepte de baza si definirea termenilor: sisteme in timp real si sisteme incorporate in timp real, procese, fire de executie, programare concurenta, limbaje de programare pentru aplicatii software in timp real, sisteme de operare in timp real, deadline-uri, elemente pentru dezvoltarea unei aplicatii software de conducere in timp real, etc. (4ore) 2. Probleme caracteristice ale programarii aplicatiilor software in timp – real (concurenta) - mecanisme de sincronizarea proceselor si firelor de executie: semafoare binare si semafoare generalizate (4ore) 3. Probleme caracteristice ale programarii aplicatiilor software in timp – real (concurenta) - excludere mutuala (2ore) 4. Procese si comunicatia intre procese prin zone comune de memorie (2ore) 5. Probleme caracteristice ale programarii aplicatiilor software in timp – real (concurenta) – alte mecanisme de sincronizare (4ore) 6. Comunicatia prin intermediul mesajelor. Mesaje si pulsuri (4ore) 7. Aspecte temporale ale aplicatiilor in timp real: semnale, alarme, planificarea deadline-urilor, timeout-uri (4ore) 8. Planificarea taskurilor: algoritmi de planificare si probleme specifice ale programarii concurente in aplicatii in timp real (inversiunea de prioritate, deadlock, starvation, etc.) (2ore) 9. Pattern-uri de proiectare a aplicatiilor software pentru conducerea in timp real a proceselor industriale (2ore)
2. Seminar/ Laborator/ Proiect/ Practică	1. Introducere: sisteme de operare in timp real (QNX,, instalare, utilizare. Dezvoltarea, depanarea si analiza performantelor utilizand QNX Momentics IDE (4ore) 2. Prezentarea sistemului de operare in timp real QNX – crearea proceselor si firelor de executie (2ore) 3. Mecanisme de sincronizare. Blocari cu excludere mutuala (mutex) (2ore) 4. Semafoare. Sincronizarea firelor de executie (2ore) 5. Procese: creare, sincronizare, comunicare (6ore) 6. Mecanisme de sincronizare sub QNX. Variabile conditionale (4ore) 7. Aspecte temporale ale aplicatiilor in timp real: semnale (2ore) 8. Aspecte temporale ale aplicatiilor in timp real: alarme, planificarea deadline-urilor, timeout-uri (2ore) 9. Fire de executie: comunicatia prin intermediul mesajelor (2ore) 10. Fire de executie: comunicatia prin intermediul mesajelor – pulsuri (2ore)
3. Bibliografie	1. David Salomon, Data Compression The Complete Reference, 4th ed, ISBN 978-1-84628-602-5. 2. Alexandru, A., „Sisteme în timp real”, Editura Printech, București, 2000 3. Dragoicea, M., „Programarea aplicațiilor în timp real. Teorie și practică”, Editura Cartea Universitară, București, 2009

Examinarea:	Ponderea fiecărui criteriu în nota finală
1. Examinarea finală	
2. Verificarea cunoștințelor pe parcurs	
Seminar	
Laborator	0,5
Proiect (proiectul nu are notă distinctă)	
3. Evaluări periodice:	
3.1 Examinări scrise / orale	0,5
3.2 Teme, rapoarte, etc.	
4. Alte criterii (se vor specifica)	
Scurtă descriere a procedurii de examinare finală:	
Examinare finala cu invatamant asistat de calculator prin platforma https://moodle.utcb.ro .	

Estimarea numărului total de ore pe semestru pentru studiu individual			
Tipul de activitate individuală	Nr. ore	Tipul de activitate individuală	Nr. ore
1. Studiu notițe de curs	6	8. Studiu pentru examinarea finală	6
2. Studiu bibliografie obligatorie	0	9. Ședințe de consultații	0
3. Studiu bibliografie suplimentară	4	10. Documentare practică pe teren	0
4. Pregătire activități specific disciplinei	0	11. Studiu la bibliotecă adițional	6
5. Pregătire teme	0	12. Studiu resurse internet	4
6. Studiu pentru evaluări periodice scrise	2	13. Alte activități (se enumeră)	0
7. Studiu pentru evaluări periodice orale	0	Numărul total de ore:	28

Data:	Decan
01 octombrie 2025	Conf. dr. ing. Alexandru Dimache
	Director de departament:
	Conf. dr. ing. Neculoiu Giorgian
	Titular de disciplină:
	Șef lucrări Ramona-Oana Flangea