FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea „Sapientia" din municipiul Cluj-Napoca
1.2. Facultatea/ DSPP	Facultatea de Ştiinţe Tehnice şi Umaniste din Târgu Mureş
1.3. Domeniul de studii	Calculatoare şi tehnologia informaţiei
1.4. Ciclul de studii	Licenţă
1.5. Programul de studiu	Calculatoare
1.6. Calificarea	Inginer

2. Date despre disciplină

2.0. Departamentul				Departamentul de inginerie electrică			
2.1 Denumirea disciplinei				Sisteme de calcul în timp real			
2.2 Titularul disciplinei / activităţilor de curs				Conf.dr.ing. Brassai Sándor Tihamér			
2.3 Titularul (ii) activităţilor de	seminar			-			
	laborator			Conf.dr.ing. Brassai Sándor Tihamér			
	proiect			-			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DO

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar /laborator/ proiect	0 /2/ 0
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator / proiect	0 /28 /0
Distribuţia fondului de timp:					ore
a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					23
b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					4
c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					14
d) Tutoriat					-
e) Examinări					3
f) Alte activităţi:					-

3.7 Total ore studiu individual	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competenţe	

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfăşurare a cursului	• Sală de curs cu tablă, videoproiector şi tabletă grafică
5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laborator de sisteme incorporate (Sisteme SoC cu RTOS, calculatoare cu mediul de dezvoltare software/hardware specific RTOS)

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• C2. Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații • C2.1 Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații • C2.2 Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații • C2.3 Construirea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, limbaje, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii • C2.4 Evaluarea caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale componentelor hardware, software și de comunicații, pe baza unor metrici • C2.5 Implementarea componentelor sistemelor hardware, software și de comunicație • C5. Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații • 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
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Capacitatea de a integra cunoștințele legate de sisteme incorporate în domenii industriale actuale în vederea înțelegerii și realizării unor sisteme incorporate complexe.
7.2 Obiectivele specifice	• descrierea arhitecturilor sistemelor încorporate • însușirea cunoștințelor specifice sistemelor în timp real • însușirea funților de bază a sistemelor RTOS • proiectarea sistemelor încorporate • analiza, testarea sistemelor incorporate • analiza funcționării, simularea și testarea circuitelor electronice digitale • Utilizarea mediilor de dezvoltare hardware/software specifice sistemelor încorporate

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere în sisteme incorporate. Noțiuni de bază. Definiții. Sisteme incorporate de timp real.	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Partiționare hardware/software a aplicațiilor	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Arhitecturi de sisteme incorporate de timp real. Interfețe hardware. Managementul puterii disipate.	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Sisteme de operare în timp real, definiții. Caracteristici. Exemple de sisteme de operare RTOS.	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Arhitecturi ale sistemelor de operare în timp real.	Expunere, prezentare	2 ore

	Power Point+ tabletă grafică, conversație	
Funcțiile de bază a sistemelor de operare în timp real.	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Planificare. Managementul taskurilor. Durata de viață a taskurilor. Priorități.	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Algoritmi de planificare.	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Managementul cozilor de așteptare.	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Sistemul de întrerupere.	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Managementul resurselor. Secțiunea critică și semafoare. Semafor binar, mutex, semafor general.	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Managementul memoriei	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Soluții de testare verificare sistemelor incorporate de timp real	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore
Aplicații de implementare a unui sisteme incorporat în timp real. Studii de caz.	Expunere, prezentare Power Point+ tabletă grafică, conversație	2 ore

Bibliografie

1. Lee, Edward Ashford, Sanjit A. Seshia. Introduction to embedded systems: A cyber-physical systems approach. Mit Press, 2016, https://ptolemy.berkeley.edu/books/leeseshia/releases/LeeSeshia_DigitalV2_2.pdf
2. Fan, Xiaocong. Real-time embedded systems: design principles and engineering practices. Newnes, 2015, http://index-of.co.uk/Various/Real-Time%20Embedded%20Systems%20%5B2015%5D.pdf
3. Alan Holt, Chi-Yu Huang, Embedded operating systems, a practical approach, Springer, London, 2014
4. Brassai Sándor Tihamér, Újrakonfigurálható digitális áramkörök tervezési és tesztelési módszerei, Editura Scientia, Cluj-Napoca, 2018, ISBN 978-606 975-020-9.
5. Schmidt, Andrew G. Embedded Systems Design with Platform FPGAs. Morgan Kaufmann, 2010.

Bibliografie opțională

1. Iniewski, Krzysztof. Embedded Systems: Hardware, Design and Implementation. John Wiley & Sons, 2012.
2. Douglas Wilhem Harder, Jeff Zarnett, Vajih Montaghami, Allyson Giannikouris, "A practical introduction to real-time systems for undergraduate engineering", University of Waterloo, 2014, https://ece.uwaterloo.ca/~dwharder/icsrts/Lecture_materials/A_practical_introduction_to_real-time_systems_for_undergraduate_engineering.pdf
3. Barry, Richard. "Mastering the FreeRTOS Real Time Kernel." Real Time Engineers Ltd, 2016.

8.2 Seminar – nu este cazul	Metode de predare	Observații
8.3 laborator		
Prezentare generală arhitectură hardware, mediu de dezvoltare.	Expunere	2 ore
Setarea și configurarea RTOS. Configurare cross compiler.	Exerciții.	2 ore
Managementul taskurilor in RTOS. Fire de execuție.	Tutoriale și aplicații	4 ore
Managementul cozilor de așteptare	Tutoriale și aplicații	4 ore
Sistemul de întrerupere. Instrucțiuni atomice. Activarea/dezactivarea	Tutoriale și aplicații	4 ore

întreruperilor. Apel sistem specific intreruperilor.		
Managementul resurselor in RTOS	Tutoriale și aplicații	4 ore
Accesul interfețelor hardware din RTOS	Tutoriale și aplicații	2 ore
Soluții de depanare	Expunere, studii de caz	2 ore
Depanare, testare, validarea aplicației prin măsurători.	Exemple, studii de caz, validare rezultate	2 ore
Test de evaluare a cunoștințelor		2 ore

Bibliografie

1. Barry, Richard. "Mastering the FreeRTOS Real Time Kernel." Real Time Engineers Ltd, 2016. https://www.freertos.org/Documentation/161204_Mastering_the_FreeRTOS_Real_Time_Kernel-A_Hands-On_Tutorial_Guide.pdf
2. Brassai Sándor Tihamér, Újrakonfigurálható digitális áramkörök tervezési és tesztelési módszerei (Metode de proiectare și testare pentru circuite digitale reconfigurabile), Editura Scientia, Cluj-Napoca, 2018, ISBN 978-606 975-020-9.

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele planului de învățământ, cu conținutul disciplinei predate la alte Universități din țară (Universitatea Politehnică din Timișoara, Universitatea Transilvania din Brașov, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi" din Iași) și de peste hotare (Universitatea din Szeged)
- Programarea, proiectarea hardware/software și verificarea sistemelor incorporate se realizează folosind aplicații software standard în industria electronică digitală și plăci cu circuite System on Chip cu procesor ARM (Zybo Development Board) cu largă aplicabilitate industrială.

10. Evaluare

A. Condiții de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:

Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și promovarea testului de evaluare la laborator

B. Criterii, metode și ponderi în evaluare:

Tip activitate		10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		Înțelegerea problemei, nivelul de însușire a arhitecturii sistemelor incorporate (hardware, RTOS)	examen scris cu subiect de teorie și rezolvare de probleme	50%
10.5	Seminar	-	-	-
	Laborator	Abilitatea de aplicare a cunoștințelor de proiectare sisteme incorporate (hardware și software)	Evaluare pe parcurs și evaluare finală	50%
	Proiect	-	-	-

10.6 Standard minim de performanță
Cunoașterea arhitecturii hardware și software, înțelegerii funcțiilor de bază a sistemelor RTOS Principiile de proiectare a sistemelor încorporate, partiționarea aplicațiilor. Utilizarea mediilor de proiectare hardware/software, compilare cross-platform. Abilități de testare și verificare a sistemelor încorporate de timp real.

	Semnătura titularului disciplinei:	Semnătura titularului /rilor de aplicații:
	Conf.dr.ing. Brassai Sándor Tihamér	Conf. dr. ing. Brassai SándorTihamér
Data:	Semnătura directorului de departament:	Semnătura coordonatorului programului de studii:
16. 09. 2019	Conf. dr. ing. Domokos József	Ș.l.dr.ing. Szabó László Zsolt