

FIȘA DISCIPLINEI¹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	INGINERIE ELECTRICĂ / 90
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	INGINERIE ELECTRICĂ ȘI CALCULATOARE / 60 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁵	Programare în timp real / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș. L. dr. ing. Abrudean Cristian						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁶	Ș. L. dr. ing. Abrudean Cristian						
2.4 Anul de studii ⁷	IV	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁸	DO

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate) ⁹

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	14
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	2,36 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0.5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			0.5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,36
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	33 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			7
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			19
3.8 Total ore/săptămână ¹⁰	5,36				
3.8* Total ore/semestru	75				
3.9 Număr de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Programarea calculatoarelor, Sisteme de operare
4.2 de competențe	•

¹ Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 și cerințelor Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu 01.10.2017.

² Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

³ Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

⁴ Se înscrie codul prevăzut în HG nr.140/16.03.2017 sau în HG similare actualizate anual.

⁵ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplină complementară (DC).

⁶ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁷ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁸ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI), disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁹ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

¹⁰ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet. • Studenții nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. • Nu se acceptă părăsirea sălii de curs fără aprobarea cadrului didactic.
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sală de laborator echipată cu computere • Studenții nu se vor prezenta la activitățile practice cu telefoanele mobile deschise. • Nu se acceptă părăsirea sălii de desfășurare a activității practice fără aprobarea cadrului didactic.

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	C3 C3.1 Identificarea modelelor standard ale componentelor electrice și electronice ce definesc funcționarea sistemelor electrice modulare și a metodelor de control software C3.2 Interpretarea datelor numerice obținute în urma simulării și testării modulelor electrice, electronice și informatice C3.3 Utilizarea instrumentelor informatice pentru integrarea modulelor în sisteme electrice C3.4 Evaluarea performanțelor și limitărilor obținute pentru fiecare modul electric, electronic, informatic, precum și a sistemului electric în ansamblu C3.5 Elaborarea de proiecte profesionale pe baza modelării, simulării și testării modulelor sistemelor electrice C5 C5.1 Descrierea funcționării echipamentelor și instalațiilor electrice, precum și a metodelor de monitorizare și diagnosticare a acestora C5.2 Interpretarea datelor obținute în urma testării și depanării echipamentelor și instalațiilor electrice utilizând metode de achiziție și prelucrare de date specifice C5.3 Utilizarea metodelor de proiectare asistată de calculator pentru realizarea proiectelor de echipamente și instalații electrice C5.4 Evaluarea conform standardelor a îndeplinirii fiecărei etape de proiectare, execuție și verificare a conformității echipamentelor și instalațiilor electrice C5.5 Elaborarea documentației de proiectare, execuție și testare a echipamentelor și instalațiilor electrice conform cerințelor tehnico-economice C6 C6.1 Descrierea structurii sistemelor informatice și a modalității de accesare distribuită a resurselor C6.2 Identificarea și interpretarea corectă a erorilor semnalate în sistem C6.3 Instalarea, configurarea și întreținerea aplicațiilor software specifice ingineriei electrice C6.4 Monitorizarea funcționării corecte a sistemului specific și identificarea anomaliilor de funcționare a aplicațiilor software C6.5 Proiectarea sistemelor informatice aferente aplicațiilor specific ingineriei electrice. •
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	C3. Modelarea, simularea și testarea asistată de calculator a modulelor electrice, electronice și informatice ale sistemelor electrice. C5. Proiectarea, realizarea documentației, testarea și depanarea echipamentelor și instalațiilor electrice C6. Configurarea, realizarea, testarea, exploatarea și întreținerea sistemelor informatice specifice domeniului ingineriei electrice. •
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	•

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Obiectivele cursului constau în însușirea de către studenți a cunoștințelor teoretice și
---------------------------------------	--

	aplicative a disciplinei de programare in timp real, cunostinte necesare pentru proiectarea si implementarea de aplicatii in timp real in sistemele de operare timp real. Insierea acestei discipline are ca rezultat o pregătire de specialitate a studenților punandu-le la dispozitie cunostinte din domeniul programarii nesecventiale, programarii threadurilor si proceselor concurente in sistemele de operare de timp real, in special sistemul de operare QNX, cu ajutorul carora sa se poată alinia la progresul stiintei, sa-si dezvolte abilitati de programare cu constrangeri de timp real sub diverse familii de sisteme de operare real time(QNX, Real Time Linux); sa devina competenti pentru programarea de aplicatii real time.
7.2 Obiectivele specifice	Scopul formativ al cursului este ca studentul sa isi formeze o viziune de ansamblu asupra sistemelor integrate de timp-real. Se abordeaza in acest curs problematica sistemelor integrate de timp-real, din perspectiva dezvoltarii de aplicatii software de timp-real. Sunt exemplificate practic modalitatile de gestiune a timpului si de concurenta in dezvoltarea software-ului de timp-real. Dezvoltare de aplicatii in C/POSIX (QNX), Java si Real-Time Java (Windows / QNX / Linux). La finele cursului, studentii trebuie sa aiba cunostinte teoretice si abilitati de cercetare, strict necesare viitorilor specialisti, dovedind competente in selectarea, utilizarea corecta si combinarea adecvata a tehnologiilor de programare real/time in sistemele de operare de timp real.

8. Conținuturi¹¹

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹²
1. Notiuni introductive despre sistemele integrate timp real 1.1. Sistem integrat de timp-real (embedded real-time system). Sisteme de operare de timp real. Arhitecturi software pentru proiectarea aplicatiilor de timp-real(executiv de tip ciclic, sisteme event-based, etc). 1.2. Limbaje de programare pentru aplicatii de timp-real (secventiale, concurentiale). Programare concurenta. Definitii (proces, fir de executie, task, proces, preemptiunea taskurilor). Probleme de baza ale proiectarii aplicatiilor de timp-real (sincronizare, excludere mutuala, deadlock, starvation).	4	Studentii au acces la curs în format electronic. Se vor utiliza atât prezentări interactive cât și tradiționale. Se vor folosi: problematizarea, studiu de caz, conversația.
2. Aspecte concurentiale ale aplicatiilor de timp-real 2.1. Sincronizarea taskurilor. Sistem de activitati. Mecanisme pentru realizarea sincronizarii. Semafoare binare. 2.2. Semafoare generalizate. Excludere mutuala. Transmitere de mesaje. Cutii postale. 2.3. Sincronizarea cu ajutorul cutiilor postale. Excluderea mutuala cu ajutorul cutiilor postale. 2.4. Buffere dinamice (pipes). Monitoare. Sincronizarea taskurilor cu ajutorul monitoarelor	8	
3. Aspecte temporale ale aplicatiilor de timp-real 3.1. Notiuni referitoare la "timp". Aspecte de timp-real (precizia masuratorilor, consistenta, curba functiei de utilitate). Utilizarea notiunii de "timp" intr-un sistem de timp-real. Scopuri temporale. 3.2. Caracteristici de limbaj de programare - timeout-uri, timere, alarme, semnale. Deadline-uri. Specificarea si analiza deadline-urilor. Prioritati. Algoritmi de evitare a inversiunii de prioritate. 3.3. Algoritmi de planificare (rate monotonic scheduling, deadline monotonic scheduling, arbitrary-fixed priority scheduling, earliest-deadline-first scheduling)..	6	
4. Tehnici de specificare si proiectare a aplicatiilor de timp-real 4.1. Organigrame, diagrame structurate, masini de stare finita, retele Petri, etc. 4.2. Metode de proiectare structurata (HRT-HOOD, UML pentru real-time). Ciclul de viata al software-ului. Standarde.	4	
5. Caracteristicile sistemelor de timp-real 5.1. Determinism, siguranta in functionare, etc. Planificarea taskurilor in sisteme de timp-real. Arhitecturi software pentru proiectarea aplicatiilor de timp-real. 5.2. Limbaje de programare pentru aplicatii de timp-real. Deadlock, starvation, cozi ciclice - algoritmi de detectie, evitare si prevenire. Interactiunea cu dispozitivele de I/O - mecanisme hardware I/O. Caracteristici de limbaj pentru programare low-level.	4	

¹¹ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹² Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

6. Modele de stare si programe Java 6.1. Modelarea proceselor cu ajutorul masinilor de stare finita. 6.2. Procese si fire de executie.	2	

Bibliografie¹³

1. Abrudean C. – material didactic pe campus virtual UPT, <https://cv.upt.ro/course/view.php?id=2719>
2. Dragoicea, M., Programarea aplicatiilor in timp real. Editura Universitara, Bucuresti, 2009.
3. BOIAN F.M., FERDEAN C. M., BOIAN R.F. DRAGOS R.C. Programare concurenta pe platforme Unix, Windows, Editura Albastra - grupul Microinformatica, Cluj, 2002.
4. Wellings, A., Concurrent and Real-Time Programming in Java, John Wiley, 2004
5. Robu Nicolae, Programare concurentă: Mecanisme suport orientate timp real, Ed. Politehnica, 2002.

8.2 Activități aplicative ¹⁴	Număr de ore	Metode de predare
1. Prezentarea sistemului de operare de timp-real QNX. Dezvoltarea aplicațiilor în QNX.	4	Verificare cunostinte din tematica laboratorului Elaborare de aplicatii interactive si testarea lor
2. Standardul POSIX pentru timp real. Mecanisme de sincronizare si comunicare sub QNX/POSIX. Semafoare. Sincronizarea firelor de executie. Sincronizarea proceselor.	2	
3. Mecanisme de sincronizare si comunicare sub QNX / POSIX. Mutex-uri. Zone partajate de memorie. Variabile conditionale.	2	
4. Mecanisme de sincronizare si comunicare sub QNX / POSIX. Buffere dinamice (pipes). Mesaje. Semnale.	2	
5. Planificarea taskurilor pe conditie de timp sub QNX / POSIX. Alarmer. Timere	2	Verificare cunostinte din tematica laboratorului Elaborare de aplicatii interactive si testarea lor
6. Prezentarea pachetului Real-Time Java. Metode proiectare a aplicatiilor de timp-real. Masini de stare finita si programe Java	2	Verificare cunostinte din tematica laboratorului Elaborare de aplicatii interactive si testarea lor

Bibliografie¹⁵

1. Abrudean C. – material didactic pe campus virtual UPT, <https://cv.upt.ro/course/view.php?id=2719>
2. Dragoicea, M., Programarea aplicatiilor in timp real. Editura Universitara, Bucuresti, 2009.
3. BOIAN F.M., FERDEAN C. M., BOIAN R.F. DRAGOS R.C. Programare concurenta pe platforme Unix, Windows, Editura Albastra - grupul Microinformatica, Cluj, 2002.
4. Wellings, A., Concurrent and Real-Time Programming in Java, John Wiley, 2004.

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

Disciplina este din categoria disciplinelor fundamentale, și se regăsește în planul de învățământ (eventual sub denumiri apropiate) al tuturor programelor de studii din domeniul Inginerie Electrică și din alte domenii de studii din România. De asemenea și în planul de învățământ al programelor de studii din străinătate se regăsește aceasta disciplină:
http://www.howard.edu/ceacs/departments/electrical/Program_BSEE.htm
<http://www.ee.ucl.ac.uk/syllabus/syllabusELEC1011-4.pdf>

¹³ Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹⁴ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

¹⁵ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

- <http://cegt201.bradley.edu/coursework/bsee.shtml>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁶	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	4 subiecte cu caracter aplicativ care demonstrează însușirea elementelor prezentate la curs	Examen pe calculator	0,66
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Lucrări de control, teme de casă și răspunsurile la întrebările puse la laborator	Lucrări de control pe calculator, teme pe suport electronic, conversație	0,34
	P¹⁷:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁸)			
• Nota de promovare se obține în condițiile obținerii a cel puțin jumătate din punctajul total cu condiția implementării a cel puțin două programe, prin implementare înțelegând cel puțin că trebuie să se compileze corect. Nota finală constă în media ponderată a notei de la examen și a celei de la activitatea aplicativă (laborator). Nota maximă se acordă pentru rezolvarea în totalitate a subiectelor și minim nota 9 la activitatea pe parcurs.			

Data completării

10.09.2024

**Director de departament
(semnătura)**

.....

**Titular de curs
(semnătura)**

.....

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁹

17.09.2024

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

.....

**Decan
(semnătura)**

.....

¹⁶ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁷ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁸ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁹ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.