

# FIȘA DISCIPLINEI<sup>1)</sup>

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Inginerie Mecanică și Electrică
1.3. Departamentul	Automatică, Calculatoare și Electronică
1.4. Domeniul de studii universitare	Ingineria Sistemelor
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Programarea aplicațiilor de timp real</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Paraschiv Nicolae
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	Șef lucr.dr. ing. Zamfir Florin
2.4. Titularul activității proiect	-
2.5. Anul de studiu	IV
2.6. Semestrul *	7
2.7. Tipul de evaluare	Examen
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DS/O

\* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

\*\* DF - Discipline fundamentale; DD - discipline de domeniu; DS - discipline de specialitate; DC - discipline complementare, DA - disciplina de aprofundare, DSI- disciplina de sinteza.

\*\*\* obligatorie = O; opțională = A; facultativă = L

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2. curs	3	3.3. Seminar/laborator	2	3.4. Proiect	-
3.5. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.6. curs	42	3.7. Seminar/laborator	28	3.8. Proiect	-
3.9. Distribuția fondului de timp							ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							14
Tutoriat							6
Examinări							20
Alte activități							3
3.10 Total ore studiu individual	80						
3.11. Total ore pe semestru	150						
3.12. Numărul de credite	6						

<sup>1)</sup> Adaptare după Ordinul Ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului nr. 5 703/2011 privind implementarea Codului național al calificărilor din învățământul superior, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.880 bis / 13.XII.2011

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Programarea calculatoarelor</li><li>➤ Sisteme cu microprocesoare</li><li>➤ Sisteme automate cu esantionare</li><li>➤ Arhitectura calculatoarelor</li></ul>
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Programarea în limbajul C</li><li>➤ Conversiune analog-numerică și numeric analogică</li><li>➤ Funcțiile unui sistem de operare</li><li>➤ Discretizarea algoritmilor analogici de reglare</li></ul>

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sală cu dotare multimedia (proiector)</li><li>➤ În condiții reglementate, cursul se poate desfășura prin videoconferință pe platforma Google Meet (sau echivalentă)</li></ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laborator dotat cu calculatoare pe care să ruleze executivul de timp real RTK.</li></ul>

#### 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cunoașterea și înțelegerea conceptelor de bază privind conducerea în timp real (C2)</li><li>➤ Operarea cu conceptele de bază referitoare la dezvoltarea aplicațiilor de timp real. (C2)</li><li>➤ Explicarea necesității sistemelor de conducere în timp real pentru situații concrete. (C4)</li><li>➤ Cunoașterea și înțelegerea caracteristicilor sistemelor de operare în timp real (C4)</li><li>➤ Abordarea în cunoștință de cauză a sistemelor de conducere sau tranzacționale în timp real (C5)</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Formarea unei atitudini pozitive în ceea ce privește importanța ingineriei programării în timp real.</li><li>➤ Formarea unei atitudini pozitive în ceea ce privește consistența și relevanța aplicațiilor de timp real.</li><li>➤ Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei</li></ul>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ La sfârșitul cursului, studentul va deține cunoștințe de specialitate referitoare dezvoltarea și implementarea aplicațiilor de timp real fiind în măsură să instrumente de programare adecvate</li></ul>
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ La sfârșitul cursului, studentul va fi capabil să:<ul style="list-style-type: none"><li>- înțeleagă conceptele de bază privind conducerea în timp real;</li><li>- analizeze stările și evoluția taskurilor în sisteme multitasking;</li><li>- evalueze performanțele sistemelor multitasking;</li><li>- sintetizeze pe baza performanțelor impuse aplicații multitasking cu utilizarea executivului de timp real RTK.</li></ul></li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
<p><b>1. Fundamente ale aplicațiilor de timp real</b></p> <p>1.1. <i>Funcții ale automatizării proceselor</i></p> <p>1.1.1. Strategii de conducere</p> <p>1.1.2. Monitorizarea automată</p> <p>1.1.3. Reglarea automată</p> <p>1.1.4. Protecția automată</p> <p>1.1.5. Optimizarea automată</p> <p>1.2. <i>Ingineria aplicațiilor de timp real</i></p> <p>1.2.1. Tipuri de aplicații de timp real</p> <p>1.2.2. Trăsături ale sistemelor de operare în timp real</p> <p>1.2.3. Obiectivele și principiile ingineriei programării aplicațiilor de timp real</p>	6	Interactivă și convențională, centrată pe student	Suport de curs în format tipărit și electronic (slide-uri)
<p><b>2. Mecanismele programării concurente în timp real</b></p> <p>2.1. <i>Stările și tranzițiile taskurilor</i></p> <p>2.1.1. Stările taskurilor</p> <p>2.1.2. Tranzițiile taskurilor</p> <p>2.2. <i>Conflicte potențiale în sistemele multitasking</i></p> <p>2.2.1. Resurse și secțiuni critice</p> <p>2.2.2. Excluderea mutuelă (EM) realizată cu semafoare</p> <p>2.2.2. EM realizată cu semafoare</p> <p>2.2.3. EM realizată cu variabile eveniment</p> <p>2.2.4. EM realizată cu cutii poștale</p> <p>2.2.4. Alte modalități de realizare a EM</p> <p>2.3. <i>Sincronizarea taskurilor</i></p> <p>2.3.1. Definierea sincronizării</p> <p>2.3.2. Sincronizarea realizată cu semafoare</p> <p>2.3.3. Sincronizarea realizată cu variabile eveniment</p> <p>2.3.4. Sincronizarea realizată cu mesaje și cutii poștale</p> <p>2.3.5. Sincronizarea realizată cu monitoare și blocuri de întâlnire</p> <p>2.4. <i>Comunicarea între taskuri</i></p> <p>2.4.1. Aspecte introductive</p> <p>2.4.2. Utilizarea în comunicare a Semafoarelor</p> <p>2.4.3. Utilizarea în comunicare a mesajelor și cutiilor poștale</p>	12	Idem	Idem
<p><b>3. Resurse pentru programarea aplicațiilor de timp real</b></p> <p>3.1. <i>Cerințe și caracteristici ale LPATR</i></p>	12	Idem	Idem

3.1.1. Cerințe impuse LPATR 3.1.2. Caracteristici ale LPATR 3.2. Nucleul de timp real RTK 3.2.1. Caracteristici ale RTK 3.2.2. Takuri sub RTK 3.2.3. Funcții RTK de inițializare 3.2.4. Funcții RTK de administrare a taskurilor 3.2.5. Funcții RTK de gestionare a timpului 3.2.6. Funcții RTK de gestionare a semafoarelor 3.2.7. Funcții RTK de gestionare a cutiilor poștale 3.2.8. Funcții RTK de gestionare a mesajelor de trecere			
<b>4. Prelucrarea în timp real a informației de proces</b> 4.1. Operații de prelucrare primară a datelor de proces 4.1.1. Tipuri de operații de prelucrare primară a datelor de proces 4.1.2. Filtrarea datelor achiziționate 4.1.3. Circuitul informațional al unei aplicații de conducere 4.1.4. Conversia în unități ingineresti 4.1.5. Conversia din unități ingineresti 4.1.6. Validarea mărimilor achiziționate și a comenzilor elaborate 4.2. Taskuri asociate unor algoritmi uzuali de reglare numerică 4.2.1. Taskuri asociate unui SRA cu regulator PID 4.2.2. Taskuri asociate unui SRA cu regulator bipozițional 4.3. Baze de date de proces (BDP) 4.3.1. Cerințe impuse BDP 4.3.2. Tipuri de date incluse în BDP	12	Idem	Idem
Bibliografie 1. Paraschiv N., <i>Programarea aplicațiilor de timp real - Sinteze</i> . Editura Universității Petrol – Gaze din Ploiești, 2018. 2. Paraschiv N., <i>Programarea aplicațiilor de timp real</i> . Editura Universității Petrol – Gaze din Ploiești, 2014. 3. Paraschiv N., <i>Achiziția și prelucrarea datelor</i> . Editura Universității Petrol – Gaze din Ploiești, 2012. 4. Sebestyen Gh. <i>Informatica industrială</i> , Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2006 5. Bărbat B., Filip F. <i>Ingineria programării în timp real</i> , Editura Tehnică, București, 1998.			
<b>8.2. Seminar / laborator</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Studiul experimental și aplicații ale funcțiilor RTK de inițializare, configurare, și gestionarea timpului	6	Clasică, centrată pe student și pe rezultatele însușirii cunoștințelor predate la curs	Suport laborator, dezvoltare și testare de programe

2 Studiul experimental și aplicații ale funcțiilor RTK de gestionare a semafoarelor.	6	Idem	Idem
3 Studiul experimental și aplicații ale funcțiilor RTK de gestionare a cutiilor poștale	6	Idem	Idem
4. Studiul experimental și aplicații ale funcțiilor RTK de gestionare a mesajelor de trecere	6	Idem	Idem
5. Aplicații de procesare a datelor achiziționate și comenzilor elaborate	4	Idem	Rezolvarea de probleme referitoare la procesarea datelor achiziționate și comenzilor elaborate
Bibliografie			
1 Pricop E., Zamfir F. <i>Programarea aplicațiilor de timp real. Suport laborator- electronic</i> , Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești, 2016.			
2. *** RTK – Real Time Multitasking Kernel for C., User’s Manual. On time INFORMATIK GmbH, Hamburg, Germany, 1996			
<b>8.3. Proiect</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații

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

Conținuturile disciplinei sunt specifice formării în domeniul programării aplicațiilor de timp real fiind coroborate cu așteptările comunității epistemice, a asociațiilor profesionale și angajatorilor ce activează în acest domeniu

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Examinare finală*	Lucrare scrisă cu subiecte teoretice și aplicație	65%
	Teste pe parcursul semestrului	Media notelor obținute la testele din timpul semestrului	10%
10.5. Seminar/laborator	Activitate laborator și verificări periodice	Verificare la încheierea activității de laborator	25%
10.6. Proiect			
* Media finală se calculează dacă la examinarea finală se obține cel puțin nota 5			
10.7. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cunoașterea operațiilor fundamentale multitasking</li> <li>➤ Cunoașterea operațiilor de procesare a datelor achiziționate și comenzilor elaborate.</li> <li>➤ Cunoașterea funcțiilor RTK de gestionare a timpului, semafoarelor, cutiilor poștale și mesajelor de trecere</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs <i>Prof. dr. ing. PARASCHIV Nicolae</i>	Semnătura titularului de laborator Şef lucr..dr.ing. ZAMFIR Florin	Semnătura titularului de proiect
22.09.2022			

Data avizării în departament	Director de departament <i>Conf. dr. ing. Pricop Emil</i>	Decan <i>Conf. dr. ing. Diniţă Alin</i>
29.09.2022		