

## FIȘA DISCIPLINEI ARHITECTURA SISTEMELOR DE CALCUL

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Departamentul de Electronică Aplicată și Ingineria Informației
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria Informației

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Arhitectura Sistemelor de Calcul (ASC)						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Radu Rădescu						
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Ing. Radu Rădescu						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie

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

3.1 Număr de ore pe săptămână din care	3	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ din care	42	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					0
Examinări					3
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					36
3.9 Total ore pe semestru					78
3.10 Numărul de credite					3

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

4.1 de curriculum	Arhitectura microprocesoarelor Circuite integrate digitale Algebră booleană
4.2 de competențe	Crearea abilităților de a aplica cunoștințele generale privind atributele de arhitectură ale sistemelor de calcul pentru diverse proiecte. Posibilitatea de a evalua pe baza criteriilor de performanță însușite un anumit tip de calculator și maniera în care acesta poate fi utilizat într-o situație concretă. Formarea aptitudinilor de analiză și proiectare a unui sistem de calcul (la nivel de principii, structură și funcționare) în scopul satisfacerii unor cerințe specifice.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Proiector, ecran
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Prezența obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licență în UPB).

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor hardware, software și de comunicații (C1.2), construirea unor modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul (C1.3), evaluarea formală a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor de calcul (C1.4), fundamentarea teoretică a caracteristicilor sistemelor de calcul proiectate (C1.5), descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații (C2.1), explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații (C2.2), construirea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, algoritmi, protocoale și tehnologii (C2.3), evaluarea caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale componentelor hardware, software și de comunicații (C2.4), implementarea componentelor sistemelor hardware, software și de comunicație (C2.5), evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanțelor (C3.4), dezvoltarea și implementarea de soluții informatice pentru probleme concrete (C3.5).
Competențe transversale	Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei (CT1); demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională (CT3).

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea unor modele de arhitecturi pentru sisteme de calcul larg utilizate. Studiul structurii calculatoarelor (unitatea centrală, memoria, dispozitivele de intrare-ieșire, conectarea perifericelor), prezentarea componentelor și a interacțiunii dintre acestea la nivelul fizic (procesorul, întreruperile, magistralele), nivelul microprogramat (orizontal, vertical, mixt, nanoprogramare) și al sistemului de operare (gestiunea memoriei virtuale), analiză, proiectare, exploatare, exemple și aplicații.
4.2 Obiective specifice	Aplicațiile implică studiul detaliat al componentelor aflate la nivelul fizic, nivelul microprogramat și nivelul sistemului de operare; configurarea unui sistem de calcul prin stabilirea principalilor parametri de lucru; proiectarea și dimensionarea blocurilor componente ale calculatorului; stabilirea relațiilor de interdependență între blocurile funcționale ale unui sistem de calcul; aplicarea algoritmilor care guvernează operarea unui sistem de calcul la toate nivelele sale.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Structura multinivel a calculatoarelor, scurt istoric al evoluției sistemelor de calcul, structuri de calculatoare secvențiale și paralele, clasificarea calculatoarelor și exemple de arhitecturi. A cincea generație de mașini de calcul. Schimbarea de paradigmă în arhitecturile de sistem: calculatoarele invizibile și de putere joasă, miniaturizate, flexibile, extensibile, programabile. Proiectarea combinată hardware-software.	Metode de predare Predarea se bazează pe folosirea proiectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metodele de comunicare orală utilizate sunt metoda expozitivă și	6 ore

Structura unui calculator: unitatea centrală, memoria, dispozitivele de intrare-ieșire și conectarea perifericelor la sistem. Interfețe seriale, paralele și wireless. Arhitecturi de calculatoare paralele și tipuri de multiprocesoare, niveluri de paralelism. Procesoare și cipuri pentru unități centrale de prelucrare în sisteme embedded și sisteme pe un cip. Arhitecturile familiilor Intel, AMD, Sun, AVR, ARM. Exemple și studii de caz.	metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notițele și prezentările de curs, exerciții, probleme, simulări și aplicații (teoretice și cu rezolvare pe calculator). Toate materialele sunt disponibile în format electronic, prin site-ul cursului, platformele Easy-Learning și Moodle.	6 ore
Nivelul fizic: microprocesorul, întreruperile, magistrala, arbitrarea magistralei, tipuri, familii și exemple de magistrale. Protocoale de comunicație actuale și implementările acestora. Evaluarea performanțelor, analiza arhitecturală și principiile de proiectare. Exemple și studii de caz.		6 ore
Nivelul microprogramat: exemple de mașini microprogramate în format orizontal, vertical și mixt, microinstrucțiunile și microcomenzile, nanoprogramarea. Exemple și studii de caz.		4 ore
Nivelul sistemului de operare: paginarea, politica de înlocuire a paginilor, segmentarea, algoritmi de înlocuire a segmentelor, soluții de gestionare a memoriei. Exemple și studii de caz.		4 ore
Aplicații ale sistemelor de calcul în domenii specifice		2 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radu Rădescu, <i>Arhitectura sistemelor de calcul</i>, ediția a IV-a, Editura Politehnica Press, București, 2008.</li> <li>2. Radu Rădescu, <i>Arhitectura sistemelor de calcul – lucrări practice</i>, ediția a III-a, Editura Politehnica Press, București, 2009.</li> <li>3. Radu Rădescu, <i>The Easy-Learning Platform: Concept and Solution – An Educational Online System</i>, Lambert Academic Publishing, Germany-USA, 2011.</li> <li>4. Andrew Tanenbaum, Todd Austin – <i>Structured Computer Organization, 6th edition</i>, Pearson Education Inc., Prentice Hall, 2013.</li> <li>5. John Shen, <i>Modern Processor Design: Fundamentals of Superscalar Processors</i>, 1st edition, McGraw-Hill Series in Electrical and Computer Engineering, 2015.</li> </ol>		
8.2 Laborator	Metode de predare	Obs.
Metode de testare (benchmark) pentru microprocesoare și pentru magistrale	Lucrările se bazează pe un sistem propriu de aplicații pe calculator, integrat în platforma de învățământ online Easy-Learning; metoda de comunicare orală utilizată este problematizarea. Studenții simulează, implementează, testează și evaluează independent aceleași aplicații prin utilizarea continuă a calculatorului și a mediului software. Materialele didactice sunt platformele de laborator cuprinse în îndrumar și în platforma Easy-Learning.	2 ore
Mecanisme hardware și software de prelucrare paralelă, multithreading și evaluarea performanțelor unității centrale.		2 ore
Memoria RAM statică și dinamică, memoria cache		2 ore
Gestionarea tranzacțiilor I/O, studiul transmisiunilor seriale		2 ore
Magistrale sincrone și asincrone, mecanisme de arbitrare a magistralei		2 ore
Microprogramarea orizontală și verticală, nanoprogramarea, mașina microprogramată Mic-1, gestiunea memoriei virtuale prin mecanisme de paginare și segmentare		2 ore
Verificare finală		2 ore

**Bibliografie:**

1. Radu Rădescu, *Arhitectura sistemelor de calcul*, ediția a IV-a, Editura Politehnica Press, București, 2008.
2. Radu Rădescu, *Arhitectura sistemelor de calcul – lucrări practice*, ediția a III-a, Editura Politehnica Press, București, 2009.
3. Radu Rădescu, *The Easy-Learning Platform: Concept and Solution – An Educational Online System*, Lambert Academic Publishing, Germany-USA, 2011.

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

Această disciplină încearcă să contureze liniile de bază ale organizării structurale și funcționale a unui echipament de calcul, abordarea presupunând evidențierea aspectelor principiale, constructive, operaționale și relaționale între blocurile componente ale unui sistem de calcul modern. Materia punctează reperele unui domeniu fundamental în ingineria calculatoarelor și urmărește trasarea unei punți de legătură între software & hardware și tehnologie, fiind adresată deopotrivă studenților, specialiștilor în electronică și automatică, precum și proiectanților din domeniul IT. Programul cursului răspunde concret cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor specializate în Ingineria Informației (INF) din domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației (CTI). În contextul progresului tehnologic actual al dispozitivelor electronice, domeniile de activitate vizate sunt foarte numeroase, aplicațiile practice fiind deosebit de diverse.

Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate necesităților impuse de calificările actuale și o pregătire științifică și tehnică moderne, de calitate și competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, această disciplină fiind bine încadrată în politica Universității Politehnica din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii pe piața muncii oferite studenților.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale; - cunoașterea modului de aplicare a teoriei în domenii specifice; - cunoașterea metodelor de analiză, evaluare și proiectare a elementelor componente ale unui sistem de calcul	Examen final în sesiune, patru teste scrise de verificare, de ponderi egale, în timpul semestrului, alocate la finalul predării capitolelor importante, și o temă de casă cu predare la încheierea semestrului; subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei și exemplificarea prin exerciții, probleme și aplicații de analiză, evaluare și proiectare.	70%
10.5 Laborator	- cunoașterea metodelor de analiză, evaluare a performanțelor și proiectare a unui sistem de calcul, la toate nivelurile și componentele sale; - cunoașterea tipurilor de tehnologii și algoritmi utilizați în construcția și funcționarea unui sistem de calcul;	Test final de laborator, cuprinzând o componentă teoretică și o componentă practică. Componenta teoretică este verificată prin întrebări și exerciții; componenta practică este	30%

	- cunoașterea modului de funcționare al unei scheme și a relațiilor între blocuri la nivel tehnologic, fizic, microprogramat și al sistemului de operare.	evaluată prin verificarea modului de rezolvare (analiză, proiectare, implementare, funcționare, evaluare, testare) de către student a unei probleme practice.	
10.6 Standard minim de performanță			
- modelarea unor probleme reale, simple sau de complexitate medie, de analiză completă a sistemelor de calcul și specificarea metodologiei de proiectare necesare rezolvării cerințelor date; - proiectarea, evaluarea și testarea funcționării unei soluții hardware și software specializate pentru o problemă de arhitectură impusă și caracterizarea prin performanțe a sistemului obținut.			

Data completării

02.10.2017

Semnătura titularului de curs    Semnătura titularului de aplicații

Prof. dr. ing. Radu Rădescu    Prof. dr. ing. Radu Rădescu

Data avizării în catedră

09.10.2017

Semnătura șefului de departament

Prof. dr. ing. Sever Pașca