Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Arhitectura sistemelor de calcul Computer Architectures			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Radu RĂDESCU			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Radu RĂDESCU			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.07.O.101		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					14
Tutorat					14
Examinări					10
Alte activităţi (dacă există):					6

3.7 Total ore studiu individual	69.00
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: Algebră liniară Teoria transmisiunii informaţiei Circuite integreate digitale Microcontrolere Arhitectura microprocesoarelor

4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoştinţe: Abilităţi de a aplica cunoştinţele generale privind atributele de arhitectură ale microprocesoarelor şi microcontrolerelor pentru diverse proiecte în electronica aplicată. Posibilităţi de evaluare pe baza criteriilor de performanţă a unui anumit tip de microprocesor/microcontroler şi maniera în care acesta poate fi utilizat într-o situaţie concretă. Aptitudini de analiză şi proiectare a unui microprocesor/microcontroler (la nivel de principii, structură şi funcţionare), în scopul satisfacerii unor cerinţe specifice.

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Prezentarea unor modele de arhitecturi pentru sisteme de calcul larg utilizate. Studiul structurii calculatoarelor (unitatea centrală de prelucrare, memoria, dispozitivele de intrare-ieşire, conectarea perifericelor). Prezentarea componentelor şi a interacţiunii dintre acestea la nivelul fizic (procesorul, întreruperile, magistralele). Nivelul microprogramat (orizontal, vertical, mixt, nanoprogramare) şi al sistemului de operare (gestiunea memoriei virtuale prin paginare şi segmentare). Analiza, proiectarea şi exploatarea sistemelor de calcul, cu exemple şi aplicaţii. Configurarea unui sistem de calcul prin stabilirea principalilor parametri de lucru. Proiectarea şi dimensionarea blocurilor componente ale calculatorului. Stabilirea relaţiilor de interdependenţă între blocurile funcţionale ale unui sistem de calcul. Aplicarea algoritmilor care guvernează operarea unui sistem de calcul la toate nivelurile sale. Evaluarea performanţelor componentelor unui sistem de calcul.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Prezenţa obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licenţă în UPB). Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: o reţea de calculatoare şi echipamente periferice. Pentru desfăşurarea activităţilor de laborator sunt necesare aplicaţii de simulare, dezvoltare şi testare.

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învăţământ al specializării studiate etc.)*

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului IETTI /specializării ELA şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu principalele abordări, modele şi teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicaţii practice şi probleme, cu relevanţă pentru stimularea procesului de învăţare la studenţi.
Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noţiuni de bază sau avansate, concepte şi principii specifice, toate acestea contribuind la transmiterea/formarea către/la studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice şi procedurale aferente domeniului:
Prezentarea unor modele de arhitecturi pentru sisteme de calcul larg utilizate.
Studiul structurii calculatoarelor (unitatea centrală de prelucrare, memoria, dispozitivele de intrare-ieşire, conectarea perifericelor).
Prezentarea componentelor şi a interacţiunii dintre acestea la nivelul fizic (procesorul, întreruperile, magistralele).

Nivelul microprogramat (orizontal, vertical, mixt, nanoprogramare) şi al sistemului de operare (gestiunea memoriei virtuale prin paginare şi segmentare).
Analiza, proiectarea şi exploatarea sistemelor de calcul, cu exemple şi aplicaţii.
Configurarea unui sistem de calcul prin stabilirea principalilor parametri de lucru.
Proiectarea şi dimensionarea blocurilor componente ale calculatorului.
Stabilirea relaţiilor de interdependenţă între blocurile funcţionale ale unui sistem de calcul.
Aplicarea algoritmilor care guvernează operarea unui sistem de calcul la toate nivelurile sale.
Evaluarea performanţelor componentelor unui sistem de calcul.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	**Demonstrează că deţin** cunoștințe de bază și avansate în domeniul IT. **Corelează cunoștințele.** **Aplică în practică** cunoștințele. **Aplică** metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare şi diagnoză a unei situaţii, în funcţie de problemele identificate/raportate, și identifică soluții. **Utilizează elementele fundamentale** referitoare la dispozitivele, circuitele şi instrumentaţia electronică. **Aplică în practică** seturile de cunoştinţe, concepte şi metode elementare privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microcontrolere, limbaje şi tehnici de programare. **Dobândesc capacitatea de a lua decizii** în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a aparatelor electronice. **Își formează capacitatea de a se informa și documenta** permanent pentru dezvoltarea personală și profesională prin citirea literaturii de specialitate. **Își însușesc flexibilitate în utilizarea de noi sisteme și tehnologii** în cadrul unei echipe în care membrii împreună ating un obiectiv bine definit, asumând în același timp roluri sau sarcini diferite. **Argumentează și analizează** coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică. **Își însușesc metode de comunicare orală și în scris în limba română:** utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris și oral. **Își însușesc metode de comunicare orală și în scris într-o limba străină (engleză):** demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.
Transversale (generale)	**Lucrează în echipă și comunică eficient,** coordonându-și eforturile cu ceilalți studenți, pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie. **Autonomie și gândire critică:** abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii sau de a identifica soluții. **Capacitate de analiză și sinteză**: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. **Respectă principiile de etică academică:** în activitatea de documentare, citează corect sursele bibliografice utilizate. **Pune în practică elemente de** inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* **Enumeră** cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. **Defineşte** noţiuni specifice domeniului. **Descrie şi** clasifică noţiuni, procese, fenomene şi structuri. **Evidenţiază consecinţe şi relaţii.**
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* **Selectează** şi grupează informaţii relevante într-un context dat. **Utilizează argumentat pr**incipii specifice în vederea analizei, proiectării şi evaluării unui sistem de calcul. **Lucrează** productiv în echipă. **Elaborează un text ştiinţific.** **Verifică experimental soluţii identificate.** **Rezolvă** aplicaţii practice. **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate. **Analizează şi compară soluţii diverse de implementare a blocurilor componente ale unui sistem de calcul**. **Identifică soluţii** şi elaborează planuri de rezolvare şi proiecte. **Formulează** concluzii la experimentele realizate. **Argumentează** soluţiile identificate şi modurile de rezolvare. **M**odelează probleme reale, simple sau de complexitate medie, de analiză completă a sistemelor de calcul şi specificarea metodologiei de proiectare necesare rezolvării cerinţelor date; **P**roiectează, evaluează şi testează funcţionarea unei soluţii hardware şi software specializate pentru o problemă de arhitectură impusă şi caracterizarea prin performanţe a sistemului obţinut.

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* **Selectează** surse bibliografice potrivite şi le analizează. **Respectă principiile de etică academică,** citând corect sursele bibliografice utilizate. **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învățare. **Manifestă colaborare** cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților de învățare. **Demonstrează autonomie** în organizarea situației și a contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viața socială studențească și implicare în evenimentele din comunitatea academică. **Promovează şi** contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluții viabile și sustenabile, care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). **Aplică principii de etică şi** deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. **Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri** și de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. **Demonstrează** abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare, prin descoperirea facilităților de explorare directă și indirectă a realității, precum experimentul, demonstrația și modelarea, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.
În activitatea de predare, vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point, PDF sau diferite clipuri video care vor fi puse la dispoziția studenților.
Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolului deja parcurs (sau în curs de parcurgere), cu accent asupra noțiunilor prezentate la ultimul curs. Prezentările utilizează imagini, diagrame, forme de undă, histograme și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.
Predarea se bazează pe folosirea prezentărilor pe slide, acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă. Metodele de comunicare orală utilizate sunt metoda expozitivă şi metoda problematizării, utilizate frontal.
Materialele de curs sunt: notele şi prezentările de curs, manualul în format electronic, exerciţiile, problemele, simulările şi aplicaţiile (teoretice şi cu rezolvare pe calculator). Toate materialele de curs sunt disponibile în format electronic, pe platformele Teams, Moodle și Easy-Learning.
Acestă disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare, într-un climat favorabil învățării prin descoperire.
Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor.
Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare, prin teme şi teste.

10. Conţinuturi

CURS

Capitolul	Conţinutul	Nr. ore
1	Structura multinivel a calculatoarelor, scurt istoric al evoluţiei automatelor, structuri de calculatoare secvenţiale şi paralele, clasificarea calculatoarelor şi exemple de arhitecturi.	2
2	Schimbarea de paradigmă în arhitecturile de sistem: calculatoarele invizibile şi de putere joasă, miniaturizate, flexibile, extensibile, programabile. Proiectarea combinată HW-SW.	2
3	Arhitecturi de calculatoare paralele şi tipuri de multiprocesoare, niveluri de paralelism.	4
4	Procesoare şi cipuri pentru unităţi centrale de prelucrare în sisteme embedded şi sisteme pe un cip. Arhitecturile familiilor Intel, AMD, Sun, AVR, ARM. Exemple şi studii de caz.	2
5	Nivelul fizic: microprocesorul, întreruperile, magistrala, arbitrarea magistralei, tipuri, familii şi exemple de magistrale.	4
6	Nivelul microprogramat: exemple de maşini microprogramate în format orizontal, vertical şi mixt, microinstrucţiunile şi microcomenzile, nanoprogramarea. Exemple şi studii de caz.	2
7	Nivelul sistemului de operare: paginarea, politica de înlocuire a paginilor, segmentarea, algoritmi de înlocuire a segmentelor, soluţii de gestionare a memoriei virtuale. Exemple şi studii de caz.	2
8	Aplicaţii ale sistemelor de calcul în domenii specifice.	4
	Total:	28

Bibliografie:

Radu Rădescu, *Computer Architectures*, suport de curs electronic.

Radu Rădescu, *Computer Architectures*, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2021.

Radu Rădescu, *The Easy-Learning Platform: Concept and Solution – An Educational Online System*, Lambert Academic Publishing, Germany-USA, 2011.

Andrew Tanenbaum, Todd Austin – *Structured Computer Organization*, 6th edition, Pearson Education Inc., Prentice Hall, 2013.

John Shen, *Modern Processor Design: Fundamentals of Superscalar Processors*, 1st edition, McGraw-Hill Series in Electrical and Computer Engineering, 2015.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Metode de testare (benchmark) pentru microprocesoare	2
2	Metode de testare (benchmark) pentru magistrale	2
3	Mecanisme hardware şi software de prelucrare paralelă	2
4	Tehnologia multithreading şi evaluarea performanţelor unităţii centrale de prelucrare	2
5	Studiul comparativ al memoriei RAM statice şi dinamice	2
6	Studiul memoriei cache	2
7	Studiul transmisiunilor seriale sincrone şi asincrone	2
8	Gestionarea tranzacţiilor I/O prin transferuri DMA şi IRQ, proiectarea sistemelor I/O	2
9	Studiul magistralelor sincrone şi asincrone	2
10	Mecanisme de arbitraj al magistralei prin scheme centralizate şi descentralizate	2

11	Microprogramarea orizontală şi verticală, maşina microprogramată Tanenbaum Mic-1	2
12	Gestiunea memoriei virtuale prin mecanisme de paginare, politici de înlocuire a paginilor	2
13	Gestiunea memoriei virtuale prin mecanisme de segmentare, înlocuirea segmentelor	2
14	Verificare finală prin test de laborator	2
	Total:	28

Bibliografie:

Radu Rădescu, *Computer Architectures*, suport de curs electronic.
Radu Rădescu, *Computer Architectures*, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2021.
Radu Rădescu, *Computer Architectures – Practical Works*, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2019.
Radu Rădescu, *The Easy-Learning Platform: Concept and Solution – An Educational Online System*, Lambert Academic Publishing, Germany-USA, 2011.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale şi a modului de aplicare a teoriei în domenii specifice	Întrebări, dialog, teme, teste la curs	15
	Cunoaşterea metodelor de analiză şi evaluare a elementelor componente ale unui sistem de calcul	Exerciţii şi probleme	15
	Cunoaşterea metodelor de proiectare a elementelor componente ale unui sistem de calcul şi a aplicaţiilor specifice	Teme de proiectare	20
11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoaşterea metodelor de analiză, evaluare a performanţelor şi proiectare a unui sistem de calcul, la toate nivelurile sale	Întrebări şi exerciţii	15
	Cunoaşterea tipurilor de tehnologii şi algoritmi utilizaţi în construcţia şi funcţionarea unui sistem de calcul	Fişe de observaţii individuale şi teme	15
	Cunoaşterea modului de funcţionare al unei scheme şi a relaţiilor între blocuri la nivel tehnologic, fizic, microprogramat şi al sistemului de operare	Verificare finală prin test de laborator	20
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii pe parcursul semestrului (promovarea laboratorului, conform regulamentului studiilor universitare de licenţă în UPB).			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Prin activităţile desfăşurate, studenţii dezvoltă abilităţi de a oferi soluţii unor probleme şi de a propune idei de îmbunătăţire a situaţiei existenţei în domeniul IT.
Această disciplină încearcă să contureze liniile de bază ale organizării structurale şi funcţionale a unui echipament de calcul, abordarea presupunând evidenţierea aspectelor principiale, constructive, operaţionale şi relaţionale între blocurile componente ale unui sistem de calcul modern. Materia punctează reperele unui domeniu fundamental în domeniul Ingineriei Electronice, Telecomunicaţiilor şi Tehnologiilor Informaţionale, urmărind trasarea unei punţi de legătură între software & hardware şi tehnologie, fiind adresată viitorilor ingineri specialişti şi proiectanţilor în acest domeniu.
În dezvoltarea conţinutului disciplinei, s-au avut în vedere cunoştinţe, aspecte şi fenomene descrise în literatura de specialitate, în cercetările proprii publicate şi prezentate la manifestări ştiinţifice de specialitate.
Cursul are un conţinut echivalent cursurilor de specialitate desfăşurate de universităţile similare din Uniunea Europeană şi din Statele Unite ale Americii. Programa cursului răspunde concret cerinţelor actuale de dezvoltare şi evoluţie, subscrise economiei europene a serviciilor din specializarea Electronică Aplicată a domeniului Ingineriei Electronice, Telecomunicaţiilor şi Tehnologiilor Informaţionale. În contextul progresului tehnologic actual al dispozitivelor electronice, domeniile de activitate vizate sunt foarte numeroase, aplicaţiile practice fiind deosebit de diverse.
Prin activităţile de curs şi laborator, se are în vedere dezvoltarea abilităţilor absolventului de a gestiona situaţii practice cu care se poate confrunta în viaţa reală în scopul creşterii contribuţiei acestuia la îmbunătăţirea mediului socio-economic.
Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate necesităţilor impuse de calificările actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, această disciplină fiind bine încadrată în politica UNSTPB, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii pe piaţa muncii oferite studenţilor.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Prof. Dr. Radu RĂDESCU	Prof. Dr. Radu RĂDESCU

Data avizării în departament	Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea