



FIȘA DISCIPLINEI (licență)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău
1.2. Facultatea	Inginerie
1.3. Departamentul	Energetică, Mecatronică și Știința Calculatoarelor
1.4. Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/calificarea	Tehnologia informației
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	STRUCTURA SI ORGANIZAREA CALCULATOARELOR				
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. ing. Cornel POPESCU				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. univ. dr. ing. Cornel POPESCU				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E
2.7. Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - obligatorie (impusă), DO - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Curs	3	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	3.5. Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0

Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	55
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	5
Tutoriat	5
Examinări	4
Alte activități (precizați):	

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Electronica digitală, proiectare logică
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea metodelor de analiza a circuitelor logice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții nu se vor prezenta la prelegeri, seminarii/laboratoare cu telefoanele mobile deschise. De asemenea, nu vor fi tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea de către studenți a sălii de curs în vederea preluării apelurilor telefonice personale; • Nu va fi tolerată întârzierea studenților la curs și seminar/laborator întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional;
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none"> • Termenul predării lucrării de seminar este stabilit de titular de comun acord cu studenții. Nu se vor accepta cererile de amânare a acestuia pe motive altfel decât obiectiv întemeiate. De asemenea, pentru predarea cu întârziere a lucrărilor de seminar/laborator-proiect, titularul va stabili o depunere pentru fiecare zi de întârziere.

6. Competențe specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • C1.1. Recunoașterea și descrierea conceptelor proprii calculabilității, complexității, paradigmelor de programare și modelării sistemelor de calcul și comunicații • C1.2. Utilizarea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor hardware, software și de comunicații • C1.3. Construirea unor modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul • C1.4. Evaluarea formală a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor de calcul • C1.5. Fundamentarea teoretică a caracteristicilor sistemelor proiectate • 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
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> •

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea și descrierea conceptelor proprii calculabilității, complexității, paradigmelor de programare și modelării sistemelor de calcul și comunicații. Utilizarea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor hardware, software și de comunicații. Construirea unor modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul. Evaluarea formală a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor de calcul. Fundamentarea teoretică a caracteristicilor sistemelor proiectate.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea structurii și funcționării. Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații. Construirea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, limbaje, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii. Evaluarea caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale componentelor hardware, software și de comunicații, pe baza unor metrici. Implementarea componentelor sistemelor hardware, software și de comunicație.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere. <ul style="list-style-type: none"> • Istoric. • Etape de evoluție. • Niveluri de abstractizare. • Tendințe de dezvoltare. • Aree/Rețele/Tablouri de Porți Programabile (FPGA). • Fluxul proiectării și implementării cu FPGA. 	3	prelegere, discutii	1 prelegere
Limbaje de dezvoltare hardware utilizate în proiectarea și implementarea Calculatoarelor Numerice <ul style="list-style-type: none"> • Convenții de proiectare, operatori și tipuri de date. • Construcții procedurale și de control, diagrame cu stări de comandă, programe de test. 	3	prelegere, discutii	1 prelegere
Întârzierea în circuitele combinaționale, sincronizarea elementelor de memorare a informației. <ul style="list-style-type: none"> • Elemente privind informația • Întârzierile în circuitele combinaționale. • Sincronizarea sistemelor numerice. • Elemente de memorare cu intrare de ceas. Calculul perioadei ceasului. • Componentele Unității de Execuție. • Metodologia de sincronizare (clocking). 	3	prelegere, discutii	1 prelegere
Elemente privind operarea, organizarea și reprezentarea unui Calculator Numeric; convenții de proiectare. <ul style="list-style-type: none"> • Elemente și algoritmi de operare. • Organizarea calculatorului numeric. • Transferurile între registre și conexiuni prin magistrale. • Modalități de reprezentare a Calculatoarelor Numerice. 	3	prelegere, discutii	1 prelegere
Bazele Aritmetice ale Calculatoarelor Numerice. <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea numerelor în Virgulă Fixă. • Reprezentarea numerelor în Virgula Mobilă. Standardul IEEE 754. • Procesorul aritmetic. • Operații aritmetice în virgulă fixă. • Operații aritmetice în virgulă mobilă. 	6	prelegere, discutii	2 prelegeri
Arhitectura Calculatoarelor Numerice <ul style="list-style-type: none"> • Arhitectura generală a unui calculator numeric. • Niveluri de reprezentare, niveluri de organizare și ciclul de operare pentru un Calculator Numeric. • Clase de arhitecturi de seturi de instrucțiuni. • Moduri de adresare a memoriei. • Arhitectura unui procesor didactic MIPS/RISC: structură, arhitectura setului de instrucțiuni, moduri de adresare, execuția instrucțiunilor. • Fazele de execuție ale instrucțiunilor procesorului didactic. • Controlul execuției: comanda cablată și comanda microprogramată. • Întreruperile unui numeric. • Diagramele de execuție ale instrucțiunilor procesorului didactic. Performanța execuției. 	6	prelegere, discutii	2 prelegeri
Proiectarea și implementarea procesorului didactic MIPS/RISC <ul style="list-style-type: none"> • Procesor care operează într-un ciclu de ceas • Procesor care operează în mai multe cicluri de ceas • Procesor care operează în bandă de asamblare 	9	prelegere, discutii	3 prelegeri

Exploatarea ierarhiei de memorii. Subsistemul de memorie intermediară (“cache”) <ul style="list-style-type: none"> • Tehnologii de memorare. • Concepte de bază ale memoriilor cache. • Implementarea subsistemului de memorie cache. • Performanța memoriilor cache. 	3	prelegere, discutii	2 prelegeri
Subsistemul de memorie principală <ul style="list-style-type: none"> • Memorii ROM, SRAM, DRAM 	3	prelegere, discutii	1 prelegere
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • Rotar Dan, Arhitectura sistemelor de calcul, Curs digital, Bacău, 2015 • Baruch Z.F., Arhitectura calculatoarelor, Editura Todesco, Cluj-Napoca, 2000 • Baruch Z.F., Structura sistemelor de calcul cu aplicatii, Editura Todesco, Cluj-Napoca, 2000 • Barruch Z.F., Structura sistemelor de calcul, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2004 • Andronescu Gh., Sisteme digitale, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2001 • A. Petrescu, C. Popescu, N. Popescu, <i>Calculatoare numerice I</i>, Editura Printech, București, 2007 • David Money Harris, Sarrah L. Harris, <i>Digital Design and Computer Architecture</i>, 1st ed 2010, 2nd ed 2013, ARM ed. 2015, RISC V Ed. 2021, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. • J. Hennessy, D. Paterson, <i>Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface</i>, 3rd ed. 2005, 4th ed. 2009, 5th ed. 2014, ARM ed. 2017 și RISC-V ed. 2018, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. • W. Stallings, <i>Computer Organization and Architecture: Designing for Performance</i>, 9th Ed., Prentice Hall, 03.01.2012. • Cursuri și laboratoare: pe Microsoft Teams 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • Rotar Dan, Arhitectura sistemelor de calcul, Curs digitl, Bacău, 2015 • Baruch Z.F., Structura sistemelor de calcul cu aplicatii, Editura Todesco, Cluj-Napoca, 2000 • Andronescu Gh., Sisteme digitale, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2001 • A. Petrescu, C. Popescu, N. Popescu, <i>Calculatoare numerice I</i>, Editura Printech, București, 2007 • David Money Harris, Sarrah L. Harris, <i>Digital Design and Computer Architecture</i>, 1st ed 2010, 2nd ed 2013, ARM ed. 2015, RISC V Ed. 2021, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. • J. Hennessy, D. Paterson, <i>Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface</i>, 3rd ed. 2005, 4th ed. 2009, 5th ed. 2014, ARM ed. 2017 și RISC-V ed. 2018, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. • W. Stallings, <i>Computer Organization and Architecture: Designing for Performance</i>, 9th Ed., Prentice Hall, 03.01.2012. • Cursuri și laboratoare: pe Microsoft Teams 			

Aplicații (Seminar / laborator / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Studiul unui limbaj de dezvoltare hardware, exemple de simulare a circuitelor logice combinaționale și secvențiale	2	Studii de caz Dezbateri; Experimente	1 laborator
2. Proiectarea, implementarea și simularea unei unități aritmetico-logice în virgulă fixă; studiul sumatorului aritmetic	2	Studii de caz Dezbateri; Experimente	1 laborator
3. Proiectarea, implementarea și simularea unui dispozitiv aritmetic de înmulțire în virgulă fixă	2	Studii de caz Dezbateri; Experimente	1 laborator
4. Proiectarea, implementarea și simularea unui dispozitiv aritmetic de împărțire în virgulă fixă	2	Studii de caz Dezbateri; Experimente	1 laborator
5. Studiul unității centrale de tip RISC, set de instrucțiuni, execuție	2	Studii de caz Dezbateri; Experimente	1 laborator
6. Simularea funcționării unității centrale în bandă de asamblare	2	Studii de caz Dezbateri; Experimente	1 laborator
7. Simularea funcționării circuitelor de memorie	2	Studii de caz Dezbateri; Experimente	1 laborator
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • Rotar Dan, Arhitectura sistemelor de calcul, Curs digitl, Bacău, 2015 • Moise Adrian, Tehnologia proiectării în VHDL, Matrix Rom, București, 2007 • Baruch Z.F., Arhitectura calculatoarelor, Editura Todesco, Cluj-Napoca, 2000 • Baruch Z.F., Structura sistemelor de calcul cu aplicatii, Editura Todesco, Cluj-Napoca, 2000 • Barruch Z.F., Structura sistemelor de calcul, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2004 • Andronescu Gh., Sisteme digitale, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2001 • A. Petrescu, C. Popescu, N. Popescu, <i>Calculatoare numerice I</i>, Editura Printech, București, 2007 			

- David Money Harris, Sarrah L. Harris, *Digital Design and Computer Architecture*, 1st ed 2010, 2nd ed 2013, ARM ed. 2015, RISC V Ed. 2021, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- J. Hennessy, D. Paterson, *Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface*, 3rd ed. 2005, 4th ed. 2009, 5th ed. 2014, ARM ed. 2017 și RISC-V ed. 2018, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- W. Stallings, *Computer Organization and Architecture: Designing for Performance*, 9th Ed., Prentice Hall, 03.01.2012.
- A. Petrescu, D. Popescu, N. Popescu, C. Popescu, *Îndrumar de laborator pentru calculatoare numerice*, Editura Printech., București, 2003
- Cursuri și laboratoare: pe Microsoft Teams

Bibliografie minimală

- Rotar Dan, Arhitectura sistemelor de calcul, Curs digitl, Bacău, 2015
- Moise Adrian, Tehnologia proiectării în VHDL, Matrix Rom, București, 2007
- Baruch Z.F., Structura sistemelor de calcul cu aplicații, Editura Todesco, Cluj-Napoca, 2000
- Andronescu Gh., Sisteme digitale, Editura Matrix Rom, București, 2001
- A. Petrescu, C. Popescu, N. Popescu, *Calculatoare numerice I*, Editura Printech, București, 2007
- David Money Harris, Sarrah L. Harris, *Digital Design and Computer Architecture*, 1st ed 2010, 2nd ed 2013, ARM ed. 2015, RISC V Ed. 2021, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- J. Hennessy, D. Paterson, *Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface*, 3rd ed. 2005, 4th ed. 2009, 5th ed. 2014, ARM ed. 2017 și RISC-V ed. 2018, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- W. Stallings, *Computer Organization and Architecture: Designing for Performance*, 9th Ed., Prentice Hall, 03.01.2012.
- A. Petrescu, D. Popescu, N. Popescu, C. Popescu, *Îndrumar de laborator pentru calculatoare numerice*, Editura Printech., București, 2003
- Cursuri și laboratoare: pe Microsoft Teams

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

Discuții purtate cu angajatorii din domeniu la întâlnirile prilejuite de mese rotunde, comunicări științifice, simpozioane și conferințe și dezbaterile problemelor aparute împreună cu absolvenții proastați angajați.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoașterea terminologiei utilizate, Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor, Însușirea problematicii tratate la curs.	Examen	40%
10.5. Seminar/laborator/proiect	Prezentare portofoliu	Verificare pe parcurs	60%
10.6. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • teme de casa 1 punct • lucrare de verificare 1 punct • activități de laborator 2 puncte • examinare orală 1 punct 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
18.09.2021	Conf. univ. dr. ing. Cornel POPESCU	Conf. univ. dr. ing. Cornel POPESCU

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2021	Prof. univ. dr. ing. George CULEA

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
27.09.2021	Conf.dr.ing. Mirela Panainte-Lehăduș