# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

| | |
|---|---|
| Facultatea | de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor |
| Departamentul | de Electrotehnică |
| Domeniul de studii | Ingineria autovehiculelor |
| Ciclul de studii | Licență, învățământ cu frecvență |
| Programul de studii | Echipamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule |

## 2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Denumirea disciplinei | **MICROPROCESOARE ȘI MICROCONTROLERE PENTRU SISTEME DE COMANDĂ PENTRU AUTOVEHICULE 1** | | | | |
| Titularul activităților de curs | Conf. dr.ing Nicoleta-Cristina GĂITAN | | | | |
| Titularul activităților aplicative | Drd.ing. Bianca BATINAS/ ing. Giorgiana.Cioltan | | | | |
| Anul de studiu | **III** | Semestrul | **6** | Tipul de evaluare | **Examen** |
| Regimul disciplinei | Categoria formativă a disciplinei<br>DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară, DD - în domeniu | | | | **DS** |
| | Categoria de opționalitate a disciplinei:<br>DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă | | | | **DOB** |

## 3. Timpul total estimat (ore alocate activităţilor didactice)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I a) Număr de ore pe săptămână | 4 | Curs | 2 | Seminar | | Laborator/lucrări practice | 1 | Proiect | 1 |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 56 | Curs | 28 | Seminar | | Laborator/lucrări practice | 14 | Proiect | 14 |

| II Distribuția fondului de timp pe semestru: | ore |
|---|---|
| II. Studiu individual | 41 |
| III. Examinări | 3 |
| IV. Alte activități (precizați): | |

| | |
|---|---|
| Total ore studiu individual (II.a+II.b+III) | 44 |
| Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV) | 100 |
| Numărul de credite | 4 |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| Curriculum | Cunoștințe fundamentale de matematică, electronică digitală, circuite logice combinaționale și secvențiale, sisteme de numerație și reprezentarea informației în sistemele de calcul, precum și noțiuni de bază privind programarea calculatoarelor. |
| Competențe | Capacitatea de utilizare a sistemelor de numerație și de efectuare a operațiilor aritmetice binare; analiza funcționării circuitelor logice combinaționale și secvențiale; interpretarea schemelor logice și a tabelelor de adevăr; aplicarea principiilor de bază ale programării și utilizarea calculatorului pentru rezolvarea problemelor tehnice. |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|---|---|---|
| Desfășurare a cursului | | Sală de curs dotată cu calculator, videoproiector și tablă, cu acces la materiale didactice electronice, prezentări multimedia, programe de simulare și platforma educațională utilizată pentru distribuirea suportului de curs și a aplicațiilor demonstrative. |
| Desfășurare aplicații | Laborator | Laborator dotat cu calculatoare pe care este instalat și configurat mediul de proiectare Quartus, kituri de dezvoltare DE1-SoC și aplicații software necesare descrierii, simulării și implementării circuitelor digitale în VHDL. Acces la îndrumare de laborator, documentație tehnică și platforma educațională. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă și a instrucțiunilor de utilizare a echipamentelor. |

**6. Competenţe specifice acumulate**

| | |
|---|---|
| Competenţe profesionale | CP4. Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere;<br>CP5. Proiectarea şi aplicarea tehnologiilor de mentenanţă pentru autovehicule rutiere;<br>CP6. Rezolvarea problemelor tehnologice care au ca obiect de activitate cercetarea, proiectarea sau întreţinerea autovehiculelor electrice, plug-in hibrid și cu hidrogen. |
| Competenţe transversale | |

**7. Rezultatele învățării**

| Cunoștințe | Aptitudini | Responsabilitate și autonomie |
|---|---|---|
| Studentul/absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor. | Studentul/absolventul analizează și interpretează rezultatele obținute.<br>Studentul/absolventul elaborează proiecte profesionale prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte și principii, metodologii și tehnologii din domeniu.<br>Studentul/absolventul selectează și utilizează concepte, teorii, modele și metode de integrare a autovehiculelor în sistemele de transport rutier. | Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională. |

**8. Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

| | |
|---|---|
| Obiectivul general al disciplinei | • Cunoașterea și înțelegerea conceptelor de baza referitoare la principalele aspecte teoretice şi practice legate de arhitectura, proiectarea și utilizarea sistemelor cu microprocesoare. |
| | |

**9. Conținutul predării și învățării**

| Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|---|
| **1. Introducere**<br>• Definiţie. Notaţii şi termeni de bază<br>• Arhitectura calculatoarelor din punctul de vedere al programatorului<br>• Arhitectura calculatoarelor din punctul de vedere al arhitectului<br>• Arhitectura calculatoarelor din punctul de vedere al implementatorului | 2 | ***- metode de predare-învăţare clasice:*** expunere orală, conversaţie, demostraţie intuitivă<br><br>***- metode de predare-învăţare moderne:*** dialog, demonstraţie cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale, simulare<br><br>***- procedee didactice:*** descoperire inductivă<br><br>***- tehnici de instruire:*** tehnica muncii intelectuale pentru realizarea metodei lecturii, | **resurse materiale curs**<br>- note de curs în format editatabil/electronic şi prezentări PowerPoint disponibile online și în Google Drive aferent clasei create pentru curs (Classroom)<br><br>- simulări în diverse programe de simulare<br><br>- kituri de dezvoltare DE1-SoC Kit<br><br>- mediu de programare Quartus<br><br>- aplicaţii pe platformă educaţională |
| **2. Procesorul**<br>• Memoria<br>• Intrare/ ieşire<br>• Interconectarea (magistralele),<br>• Scurt istoric<br>• Cadrul tehnologic al evoluţiei calculatorului numeric. | 2 | | |
| **3. Proiectarea şi implementarea procesorului SRC – ISA**<br>• Clasificarea calculatoarelor și a instrucţiunilor | 2 | | |
| **4. Tipuri şi clase de seturi de instrucţiuni**<br>• O descriere informală a unui calculator RISC simplu – notat SRC | 2 | | |
| **5. Proiectarea şi implementarea procesorului SRC – calea de date**<br>• Procesul de proiectare<br>• Microarchitectura SRC pentru o magistrală. | 2 | | |
| **6. Implementarea căii de date - Data Path Implementation**<br>• Proiectarea logică pentru SRC cu o magistrală<br>• Unitatea de control | 2 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **7. Proiectarea procesoarelor cu 2 sau 3 magistrale**<br>• Procesul de inițializare (The Machine Reset Process)<br>• Excepţiile UCP.<br>• Microprogramarea | 2 | tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demostraţiei intuitive<br><br>***- moduri de organizare:***<br>frontal | - laptop<br><br>- videoproiector |
| **8. Unitatea aritmetică și unitatea de calcul**<br>• Sistemele de numerație<br>• Aritmetica în virgulă fixă | 2 | | |
| **9. Unitatea aritmetică și unitatea de calcul**<br>• Aspecte seminumerice în proiectarea ALU<br>• Aritmetica în virgulă flotantă | 2 | | |
| **10. Proiectarea sistemului de memorie**<br>• Introducere<br>• Structura RAM: Celule și cipuri<br>• Module și plăci de memorie | 2 | | |
| **11. Ierarhia memoriei**<br>• Memoria cache | 2 | | |
| **12. Ierarhia memoriei**<br>• Memoria virtuală<br>• Memoria ca subsistem a unui calculator. | 2 | | |
| **13. Intrările și ieșirile**<br>• Subsistemul de intrare/ieșire<br>• Transferul I/O sub controlul programelor<br>• Transferul I/O prin intreruperi | 2 | | |
| **14. Accesul direct la memorie (DMA)**<br>• Controlul erorilor și schimbarea formatelor de date | 2 | | |
| | | | |

Bibliografie minimală recomandată


1. Patterson & Hennessy, ***Computer Organization and Design,*** Revised Fourth Edition, 4th Edition, The Hardware/Software Interface, Print Book, Author(s): Release Date: 06 Dec 2011,Imprint: Morgan Kaufmann, ISBN: 9780123747501.
2. Vincent P. Heuring, University of Colorado, Boulder, Harry F. Jordan, University of Colorado, Boulder, ***Computer Systems Design and Architecture,*** 2/E, ISBN-10: 0130484407, ISBN-13: 9780130484406, Publisher: Prentice Hall, Copyright: 2004.
3. David Harris, Sarah Harris - ***Digital design and computer architecture*** - Editura: Elsevier Science & Technology An aparitie:2007 Numar de pagini:592 pagini ISBN:9780123704979
4. Morris Mano, Charles Kime - ***Logic and Computer Design Fundamentals,*** 4/E, ISBN-10: 013198926XI, SBN-13: 9780131989269 Publisher: Prentice Hall, Copyright: 2008
5. Suport de curs in format electronic, Google Classroom (actualizat 2026).


| Aplicaţii (seminar / laborator / lucrări practice / proiect) | Nr. ore | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|---|
| **LABORATOR** | | ***metode de predare-învăţare clasice:*** expunere orală, conversaţie, demostraţie, descoperire, exerciţiu, învăţare în echipă<br>**- metode de predare-învăţare moderne:** observaţie, exerciţiu, dialog, demonstraţie cu ajutorul programelor / simulatoarelor<br>***- procedee didactice:*** descoperire inductivă | ***resurse materiale laborator***<br><br>- referate de laborator în format editat/electronic<br><br>- kituri de dezvoltare DE1-SoC Kit<br><br>- mediu de programare Quartus<br><br>- aplicaţii pe platformă educaţională |
| 1. Instructaj NTSM, PSI și Măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare | 1h | | |
| 2. Aritmetica în sistemele de calcul | 1h | | |
| 3. Introducere în limbajul de descriere hardware VHDL. Prezentarea kit-ului de dezvoltare DE1-SoC Kit. Mediul de proiectare Quartus II | 1h | | |
| 4. VHDL. Unităţile de proiectare de bază | 1h | | |
| 5. VHDL. Tipuri de date. Atribute. | 1h | | |
| 6. VHDL. Modelul comportamental. Instrucțiuni secvențiale. Proiectarea unui microprocesor. Sumatorul și circuitul de scădere | 1h | | |
| 7. Proiectarea unui microprocesor – ALU | 1h | | |
| 8. VHDL. Proiectarea unui microprocesor. Latch-uri. Bistabili | 1h | | |
| 9. Proiectarea unui microprocesor . Circuite logice secvențiale - FSM | 1h | | |
| 10. Proiectarea unui microprocesor . Componente secvențiale. Regiștrii. Numărătoare. SRAM | 1h | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11. Proiectarea unui microprocesor. Componente secvențiale. Calea de date<br>12. Proiectarea unui microprocesor. Componente secvențiale. Unitățile de control1<br>13. Proiectarea unui microprocesor . Componente secvențiale. Unitățile de control2<br>14. Proiectarea unui microprocesor . Microprocesoare de uz general. | 1h<br>1h<br>1h<br>1h | ***- tehnici de instruire:*** tehnica efectuării temelor de laborator pentru realizarea metodei exercițiului, tehnica folosirii programelor/ simulatoarelor pentru realizarea metodei demostrației intuitive<br>***- moduri de organizare:*** frontal | - laptop<br>- videoproiector |
| **PROIECT**<br>În cadrul proiectului, trebuie realizată o aplicație în mediul Quartus care să poată fi simulată și sintetizată erori și mai apoi, pentru demonstrarea funcționalității impuse prin proiect, configurată și testată pe kit-ul de dezvoltare cu FPGA de la laborator DE1 SoC. Temele de proiect vor avea în vedere:<br>• Proiectarea, simularea și implementarea unor circuite combinaționale (decodificator, multiplexor, circuitul cu trei stări) și integrarea acestora în cadrul unui sistem logic de control cu funcții logice specifice;<br>• Proiectarea, simularea și implementarea unor circuite logice secvențiale pentru analiza și sinteza dispozitivelor numerice;<br>• Implementarea și utilizarea în cadrul unui sistem numeric a unor circuite de tip latch, bistabil de tip D activ pe front cu setare și ștergere asincronă, bistabile de tip SR, JK și T, respectiv automate cu stări finite (Mealy, Moore) cu prezentarea diagramelor de stare aferente;<br>• Implementarea unui fișier de regiștri 4x8 pentru calea de date dedicată și generală;<br>• Implementarea și testarea unităților de proiectare de bază pentru o UCP de tip RISC;<br>• Implementarea și testarea circuitelor de tip registru, numărătoare, unitatea aritmetică și logică, circuitul cu deplasări multiple (barrel shifter);<br>• Proiectarea unui microprocesor/microcontroler pipeline (Nios/MicroBlaze/SRC).<br>Proiectul este împărțit în următoarele etape:<br>• Realizarea structurii generale a proiectului și crearea fișierelor schematic/VHDL utilizând Quartus Prime 18.0;<br>• Scrierea software-ului utilizând limbajul de descriere hardware VHDL;<br>• Simularea proiectului utilizând ModelSim*-Intel® FPGA edition software;<br>• Testarea unităților de proiectare de bază pentru proiectul realizat și verificarea software-ului;<br>• Verificarea constrângerilor de timp și validarea logicii aferente circuitului realizat;<br>• Testarea proiectului pe kit-ul cu FPGA;<br>• Realizarea documentației aferente proiectului. | 2h<br>2h<br>2h<br>2h<br>2h<br>2h<br>2h | ***Lucrări practice, experimentul*** | Titularul de proiect va alege subtemele care vor fi distribuite individual studenților. Studenții care au subteme ale aceleiași temă vor forma o echipă. Toate echipele vor conlucra pentru realizarea și prezentarea finală a proiectelor. |
| Bibliografie minimală recomandată | | | |
| 1. GĂITAN Nicoleta Cristina, ***Arhitectura sistemelor de calcul: aplicaţii teoretice şi practice*** – Bucureşti: Matrix Rom, 2019, 253 pagini, ISBN: 978-606-25-0483-0. | | | |

2. Patterson & Hennessy, Computer Organization and Design, Revised Fourth Edition, 4th Edition, The Hardware/Software Interface, Print Book, Author(s) : Release Date: 06 Dec 2011,Imprint: Morgan Kaufmann, ISBN: 9780123747501.
3. Vincent P. Heuring, University of Colorado, Boulder, Harry F. Jordan, University of Colorado, Boulder, ***Computer Systems Design and Architecture,*** 2/E, ISBN-10: 0130484407, ISBN-13: 9780130484406, Publisher: Prentice Hall, Copyright: 2004.
4. Îndrumar de laborator: https://apollo.eed.usv.ro/~cristinag/ , http://www.eed.usv.ro/~cristinag (2026)

**10. Evaluare**

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|
| Evaluare finala | Înțelegerea și cunoașterea principalelor aspecte teoretice și practice legate de arhitectura, proiectarea și utilizarea sistemelor cu microprocesoare.<br>Folosirea, înțelegerea și cunoașterea arhitecturilor de sisteme bazate pe microprocesoare pentru rezolvarea problemelor complexe. | Examen<br>evaluare scrisă sub forma de test grila (Moodle) urmat de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în evaluarea scrisă | **50%** |
| Evaluare pe parcurs | | | |
| Laborator/ Lucrări practice | Demonstrarea capacității de analiză, sinteza, abstractizare si concretizare a cunoștințelor teoretice, în rezolvarea tuturor lucrărilor de laborator. Utilizarea kit-ului de dezvoltare DE1-SoC Kit și a mediul de proiectare Quartus Prime Lite Edition.<br>Dezvoltarea și implementarea de aplicații complexe utilizând kit-ul de dezvoltare DE1-SoC Kit și a mediul de proiectare Quartus Prime Lite Editon. | Evaluare continuă (prin metode orale şi probe practice) | **30%** |
| Proiect | Implementarea, prezentarea și documentarea proiectului având la bază un circuit de tip FPGA. Simularea, sintetizarea utilizând Quartus Prime, implementarea, programarea circuitului reconfigurabil și prezentarea proiectului practic și a documentației aferente acestuia. | Evaluare continuă (prin metode orale şi probe practice) | **20%** |

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

| Data completării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs | Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație |
|---|---|---|
| 23.09.2026 | Conf. dr.ing Nicoleta-Cristina GĂITAN | Drd.ing. Bianca BATINAS<br>ing. Giorgiana.Cioltan |

| Data avizării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program |
|---|---|
| 24.09.2026 | șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU |

| Data avizării în departament | Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament |
|---|---|
| 24.09.2026 | conf. univ. dr. ing. Daniela IRIMIA |

| Data aprobării în consiliul facultății | Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului |
|---|---|
| 25.09.2026 | Prof.dr.ing. Laurențiu-Dan MILICI |