

**SISTEME CU MICROPROCESOARE**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

|   |  |                        |                                     |                                   |                     |
|---|--|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Facultatea</b>   | Calculatoare Informatică și Microelectronică |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Catedra/departamentul</b>  | Ingineria Software și Automatică             |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Ciclul de studii</b>   | Studii superioare de licență, ciclul I       |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Programul de studiu</b>  | 0714.6 Automatică și Informatică             |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Anul de studiu</b>   | <b>Semestrul</b>                             | <b>Tip de evaluare</b> | <b>Categoria formativă</b>          | <b>Categoria de opționalitate</b> | <b>Credite ECTS</b> |
| III (învățământ cu frecvență);<br>IV (învățământ cu frecvență redusă) | 5  | E                      | S – unitate de curs de specialitate | O - unitate de curs opționale     | 5                   |

**2. Timpul total estimat**

|                                   |                 |                   |                   |                               |                     |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| Total ore în planul de învățământ | Din care        |                   |                   |                               |                     |
|                                   | Ore auditoriale |                   | Lucrul individual |                               |                     |
|                                   | Curs            | Laborator/seminar | Proiect de an     | Studiul materialului teoretic | Pregătire aplicații |
| 150                               | 45              | 30/0              |                   | 30                            | 45                  |

**3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Conform planului de învățământ | Matematica, Fizica, Electrotehnica, Metrologia și măsurări, are legături interdisciplinare cu disciplinele studiate concomitent: Circuite și dispozitive electronice, Traductoare și măsurări, Mașini electrice și acționări. |
| Conform competențelor          | Competențe și cunoștințe de calcul aritmetic, analitic, noțiuni de componente electronice. Identificarea modelelor și metodelor pentru soluționarea unor probleme reale.  |

**4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Curs              | Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților.                         |
| Laborator/seminar | Sala dotată cu videoproiector/tabla, standuri de laborator specific, îndrumare metodică. Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. |

**5. Competențe specifice acumulate**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p><b>CP1.</b> Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică inginerescă, mecanică, electrică și electronică, în ingineria sistemelor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor.</li> <li>✓ Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din ingineria sistemelor, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, grafică inginerescă, inginerie electrică, electronică.</li> <li>✓ Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul ingineriei sistemelor prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric.</li> <li>✓ Aprecierea potențialului, avantajelor și dezavantajelor unor metode și procedee din domeniul ingineriei sistemelor, a nivelului de documentare științifică al proiectelor și al consistenței aplicațiilor folosind tehnici matematice și alte metode științifice.</li> <li>✓ Elaborarea de proiecte în domeniul ingineriei sistemelor, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specific domeniului.</li> </ul> <p><b>CP3.</b> Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> |
|-------------------------|---|

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificarea conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu.</li> <li>✓ Explicarea și interpretarea problemelor de automatizare a unor tipuri de procese prin aplicarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, identificare, simulare și analiza proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</li> <li>✓ Rezolvarea unor tipuri de probleme de conducere prin: folosirea de metode și principii de modelare, elaborarea de scenarii de simulare, aplicarea de metode de identificare și de analiză a unor procese (inclusiv procese tehnologice) și sisteme.</li> <li>✓ Evaluarea performanțelor sistemelor automate, a punctelor tari și punctelor slabe (analiza SWOT) ale proiectelor, a consistenței metodelor și fundamentărilor teoretice.</li> <li>✓ Configurarea și implementarea sistemelor de conducere a proceselor industriale, roboților și liniilor de fabricație flexibile, precum și alegerea echipamentelor, acordarea și punerea în funcțiune a structurilor aferente.</li> </ul> <p><b>CP4.</b> Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automată și informatică aplicată.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definirea cu ajutorul principiilor de funcționare și proiectare, a cerințelor standardelor aplicabile și a metodelor de implementare, testare, mentenanță și exploatare a echipamentelor folosite în aplicațiile de automată și informatică aplicată.</li> <li>✓ Explicarea și interpretarea metodelor de proiectare, implementare, testare, utilizare și mentenanță a echipamentelor de uz general și dedicat, folosite pentru aplicații de conducere automată și de informatică aplicată.</li> <li>✓ Rezolvarea de probleme practice de monitorizare și conducere automată și de probleme de informatică aplicată prin utilizarea și adaptarea de echipamente (analogice și numerice) și prin folosirea de tehnologii informatice.</li> <li>✓ Evaluarea prin monitorizare, diagnoză, analiză de date experimentale, în concordanță cu standarde specifice de performanță a activităților de proiectare, implementare, testare-validare, exploatare și mentenanță a echipamentelor și rețelelor de calculatoare folosite pentru conducere automată și aplicații de informatică.</li> </ul> |
|--|---|

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <p>Competențe transversale</p> | <p><b>CT1.</b> Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p> <p><b>CT2.</b> Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p><b>CT3.</b> Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p> |
|--------------------------------|---|

#### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <p>Obiectivul general</p> | <p>Cursul EA servește ca o verigă de legătură între obiectele fizică, matematică, electronică și disciplinele de specializare. Schemele echivalente ale circuitelor electronice, caracteristicile voltamperice și parametrii dispozitivelor electronice dezvoltă la student gândirea și capacitatea de analiză a rezultatelor obținute ridică potențialul viitorului inginer.</p> <p>Tehnica circuitelor integrate analogice se dezvoltă cu un ritm foarte ridicat ceea ce cere de la inginerul contemporan o pregătire serioasă fundamentală pentru a avea</p> |
|---------------------------|---|

|                       |   |
|-----------------------|---|
|                       | <p>posibilitatea de a se încadra efectiv în procesul de înnoire și perfecționare a tehnologiilor de producție.</p> <p>Obiectivele studierii cursului sunt: modelarea diferitelor scheme electronice și descrierea matematică a performanțelor circuitului simulat.</p>  |
| Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea circuitelor electronice ca circuite electrice și aplicarea legilor electrotehnicii.</li> <li>• Capacitatea de a clasifica circuitele de curent continuu și alternativ, simularea lor pentru determinarea performanțelor.</li> <li>• Capacitatea de a descrie funcțiile de transfer a circuitelor electronice.</li> <li>• Cunoștințe profunde a proceselor fizice în circuitele de prelucrare informației analogice.</li> <li>• Capacitățile de calcul ale caracteristicilor de bază a circuitelor electronice.</li> <li>• Capacitatea de a simula modelele matematice a circuitelor analogice de prelucrare informației.</li> <li>• Posibilitatea de a proiecta circuite integrate analogice de prelucrare a informației.</li> </ul> |

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

| Tematica activităților didactice   | Numărul de ore          |                                |
|--|-------------------------|--------------------------------|
|  | învățământ cu frecvență | învățământ cu frecvență redusă |
| <b>Tematica prelegerilor</b>   |                         |                                |
| T1. Noțiuni generale. Clasificarea sistemelor cu microprocesoare. Avantaje folosirii microprocesoarelor în sisteme de conducere.   | 4                       |                                |
| T2. Arhitecturi ale microprocesoarelor. Elemente tehnologice. Algoritmi, programe și limbaj mașină.  | 4                       |                                |
| T3. Organizarea memoriei. Registre interne ale microprocesoarelor. Clasificarea registrelor.   | 4                       |                                |
| T4. Microcontrolere pe 8 biți. Clasificare. Structura generală. Componentele hardware ale microcontrolerelor.  | 4                       |                                |
| T5. Microcontrolere din familia AVR. Arhitectura microcontrolerelor pe 8 biți din familia AVR  | 4                       |                                |
| T6. Componentele hardware ale microcontrolerelor AVR. Registre de control a componentelor hardware. Interfața de comunicare USART/UART. Interfața 1-wire. Interfața TWI. Convertor analog digital. Contoare incorporate. | 16                      |                                |
| T7. Programatoare hardware. Metode de scriere a programului mașină în memoria microprocesoarelor AVR.  | 4                       |                                |
| T8. Circuite integrate de memorii permanente. Conectarea la microcontroler. Citirea/scrierea cipului de memorie.   | 5                       |                                |
| <b>Total prelegeri:</b>  | <b>45</b>               |                                |
| <b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>  |                         |                                |
| LL1. Medii integrate de scriere a programului microcontrolerului, și simularea lor pe calculator.  | 4                       |                                |
| LL2. Componentele hardware: modulul de procesare a întreruperilor, UART.   | 4                       |                                |
| LL3. Convertorul analog digital.   | 4                       |                                |
| LL4. Contoare, generator de semnal impulsular.   | 4                       |                                |
| LL5. Interfețe de comunicare SPI   | 4                       |                                |
| LL6. Interfețe de comunicare I2C.  | 4                       |                                |

|  |           |  |
|--|-----------|--|
| LL7. Elaborarea unei interfețe grafice utilizând ecran cu cristale lichide și senzor tactil. | 6         |  |
| <b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>  | <b>30</b> |  |

### 8. Referințe bibliografice

|              |   |
|--------------|---|
| Principale   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. TEODORESCU, H., Elemente de utilizare a Microcontrolerelor, Iași, Tipografia Universității Tehnice „Gh. Asachi”, 2005.</li> <li>2. HUTANU, C., POSTOLACHE, M., Sisteme cu microprocesoare în conducerea automată a proceselor, Vol. 1, Ediția a 2-a, Ed. Academică, Iași 2001.</li> <li>3. Atmel Corporation, Manuale AVR. <a href="http://www.atmel.com/">http://www.atmel.com/</a></li> </ol> |
| Suplimentare | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MUSCĂ, Gh., Programare în limbaj de asamblare, Ed. Teora, București, 1999.</li> <li>2. LUPU, C., Microprocesoare 2/4/8 biNi, Ed. Militară București, 1995.</li> <li>3. NEDEVSCI, S., Microprocesoare, Ed. Universitatea Tehnică Cluj-Napoca, 1994.</li> </ol>   |

### 9. Evaluare

|   |             |               |              |
|---|-------------|---------------|--------------|
| Curentă   |             | Proiect de an | Examen final |
| Atestarea 1   | Atestarea 2 |               |              |
| 15%   | 15%         | 30%           | 40%          |
| Standard minim de performanță   |             |               |              |
| Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;<br>Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator;<br>Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii și a abilităților de utilizare a circuitelor integrate analogice, calculul componentelor lor. Elaborarea aplicațiilor cu circuite integrate analogice. |             |               |              |

### 10. Criterii de evaluare

| Activitate                     | Componente evaluare                                   | Metodă de evaluare, Criterii de evaluare              | Pondere în nota finală a activității | Ponderea în evaluarea disciplinei |
|--------------------------------|---|---|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Învățământ cu frecvență</b> |   |   |                                      |                                   |
| <b>Evaluare periodică I</b>    | Conținut teoretic, teme 1-6                           | Test pe MOODLE sau sarcină de lucru                   | 100%                                 | 15%                               |
| <b>Evaluare periodică II</b>   | Conținut teoretic, teme 7-8, Lucrare de laborator 1-6 | Test pe MOODLE sau sarcină de lucru                   | 100%                                 | 15%                               |
| <b>Evaluare curentă</b>        | Activitatea practică                                  | Lucrări de laborator                                  | 100%                                 | 15%                               |
| <b>Studiul individual</b>      | Realizarea sarcinii individuale                       | Prezentare/discurs public                             | 100%                                 | 15%                               |
| <b>Evaluarea finală</b>        | Conținut teoretic și practic                          | Examen scris/format digital. Notare conform baremului | 100%                                 | 40%                               |