

**S.03.A.036 Proiectarea asistată în electronică**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

|                               |                                                      |                        |                                     |                                   |                     |
|-------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Facultatea</b>             | <b>Calculatoare, Informatică și Microelectronică</b> |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Catedra/departamentul</b>  | <b>Microelectronică și Inginerie Biomedicală</b>     |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Ciclul de studii</b>       | Studii superioare de licență, ciclul I               |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Programul de studiu</b>    | <b>0.714.5 Microelectronica și nanotehnologii</b>    |                        |                                     |                                   |                     |
| <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> |
| II (învățământ cu frecvență); | 3                                                    | E                      | S – unitate de curs de specialitate | O - unitate de curs obligatorie   | 4                   |

**2. Timpul total estimat**

|                                   |                 |           |                               |                     |
|-----------------------------------|-----------------|-----------|-------------------------------|---------------------|
| Total ore în planul de învățământ | Din care        |           |                               |                     |
|                                   | Ore auditoriale |           | Lucrul individual             |                     |
|                                   | Curs            | Laborator | Studiul materialului teoretic | Pregătire aplicații |
| 120                               | 30              | 30        | 30                            | 30                  |

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

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conform planului de învățământ | Grafica inginerescă , Limbaje de descriere hardware, Sisteme digitale / Sisteme electronice programabile, Circuite și dispozitive electronice                                                                                                                                                                                                                                       |
| Conform competențelor          | Obținerea competențelor: Definirea principiilor și metodelor de proiectare și testare a circuitelor integrate analogice, digitale și de semnale mixte, Selectia parametrilor de baza care definesc performanțele electrice, fiabilitatea și siguranța în funcționare a circuitelor , Proiectarea electrică și fizică a circuitelor direct implementabile cu tehnologiile existente. |

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

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Curs               | Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, cretă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, folosirea laptopurilor, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.                                            |
| Laborator/practică | Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor din indicațiile metodice. Termenul de predare a raportului pe lucrarea de laborator – 2 săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea/depunerea cu întârziere a raportului final corect al lucrării de laborator aceasta. |

**5. Competențe specifice acumulate**

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | CP1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică<br>C1.1 Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice<br>C1.2 Analiza circuitelor și sistemelor electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora<br>C1.3 Diagnosticarea/depanarea unor circuite, echipamente și sisteme electronice<br>C1.4 Utilizarea instrumentelor electronice și a metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele unor circuite și sisteme electronice<br>C1.5 Proiectarea și implementarea de circuite electronice de complexitate mică/medie |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | utilizând tehnologiile CAD-CAM și standardele din domeniu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Competențe transversale | <p><b>CT1.</b> Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restransă și asistență calificată, Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale</p> <p><b>CT3.</b> Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională</p> |

### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obiectivul general    | Însușirea procedeele de calcul și proiectare constructivă a circuitelor cu cablaj imprimat.                                                                                                                                                                                                              |
| Obiectivele specifice | <p>Să înțeleagă și să poată explica schema electronică principală.</p> <p>Să aplice cunoștințele obținute pentru elaborarea circuitelor electronice.</p> <p>Să formeze un procedeu optim de descriere a circuitelor electronice.</p> <p>Să proiecteze și să poată elabora schema cu cablaj imprimat.</p> |

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

| Tematica activităților didactice                                                                                                                                                                                                                                     | Numărul de ore învățământ cu frecvență |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Tematica prelegerilor</b>                                                                                                                                                                                                                                         |                                        |
| T1. Introducere. Scurt Istoric, Noțiuni de bază, Avantaje/Dezavantaje ale tehnologiei cu cablaj imprimat, Clasificarea cablajelor imprimate                                                                                                                          | 2                                      |
| T2. Materiale utilizate în producerea industrială a producerii de cablaj imprimat, Materialele utilizate pentru suporturile izolante, Suporturile ceramice, Materialele utilizate pentru conductoare imprimate, Proprietățile metalelor pentru conductoare imprimate | 3                                      |
| T3. Tehnologiile de fabricare a cablajului imprimat, Generalități. Etape tehnologice comune, Tehnologiile substructive, Fabricarea cablajelor imprimate cu găuri nemetalizate, cu conductoare nemetalizate, prin tehnologie substractivă,                            | 2                                      |
| T4. Fabricarea cablajelor imprimate cu găuri nemetalizate, cu conductoare metalizate, prin tehnologie substractivă, Fabricarea cablajelor imprimate cu găuri metalizate prin tehnologie substractivă,                                                                | 2                                      |
| T5. Fabricarea cablajelor multistrat prin tehnologia substractivă                                                                                                                                                                                                    | 2                                      |
| T6. Tehnologii active, Fabricarea cablajelor imprimate prin tehnologii de sinteză, tehnologia păturilor groase, tehnologia păturilor subțiri                                                                                                                         | 2                                      |
| T7. Proiectarea cablajului imprimat, Calcularea parametrilor cablajului imprimat, Calculul curentului, Calculul tensiunii, Frecvența                                                                                                                                 | 2                                      |
| T8. Verificarea tehnologică, Verificări mecanice, Verificări electrice, Verificarea placilor cablajului imprimat echipată cu componente, Precondiționarea termică                                                                                                    | 2                                      |
| T9. Metode de amplasare a elementelor pe suprafața plachetei de cablaj imprimat, Distanța între componente, Rețeaua de reper, Conectarea conductoarelor cu suprafețe de contact                                                                                      | 2                                      |
| T10. Cerințe speciale de trasare a cablajului imprimat după exemplul trasării unui ADC.                                                                                                                                                                              | 2                                      |
| T11. Trasarea cablajului imprimat pentru îmbunătățirea compatibilității                                                                                                                                                                                              | 2                                      |

|                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| electromagnetice.                                                                                              |           |
| T12. Comportamentul schemelor digitale, Diminuarea zgomotelor electromagnetice în magistralele de alimentare   | 3         |
| T13. Amplasarea corectă a componentelor pe placheta cu cablaj imprimat pentru atenuarea maximală a zgomotelor. | 2         |
| T14. Compatibilitatea magnetică a generatoarelor cu frecvența de tact.                                         | 2         |
| <b>Total prelegeri:</b>                                                                                        | <b>30</b> |

| Tematica activităților didactice                                                                      | Numărul de ore învățământ cu frecvență |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Tematica lucrărilor de laborator (pentru MN, ISBM, AI)</b>                                         |                                        |
| LL1. Informații generale despre cad Altium Designer                                                   | 4                                      |
| LL2. Elaborarea simbolurilor grafice convenționale a elementelor electrice în Altium Designer         | 4                                      |
| LL3. Elaborarea suprafețelor de contact pentru elementele electronice în CAD Altium Designer.         | 4                                      |
| LL4. Companarea în biblioteci a simbolurilor și suprafețelor de contact în Altium Designer            | 4                                      |
| LL5. Elaborarea schemelor electrice principiale cu ajutorul redactorului Schematic Altium Designer    | 4                                      |
| LL6. Amplasarea suprafețelor de contact pe suprafața cablajului imprimat cu ajutorul redactorului PCB | 4                                      |
| LL7. Trasarea în regim automat a cablajului imprimat în Altium Designer                               | 4                                      |
| LL8. Reguli de imprimare a documentației în Altium Designer                                           | 2                                      |
| <b>Total lucrări de laborator</b>                                                                     | <b>30</b>                              |

## 8. Referințe bibliografice

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Principale | <p>Batalu, Dan. Proiectarea asistată de calculator cu AutoCAD : Aplicații în proiectarea implanturilor medicale / Dan Batalu. – București : Politehnica Press, 2014. – 259 p. : fig. – Bibliogr.: p. 259. – ISBN 978-606-515-561-9 CZU 004 B 37 (Biblioteca filială FCIM - 1 ex.)</p> <p>Borza, Emilian. Proiectarea asistată de calculator / Emilian Borza. – Cluj-Napoca : U.T.Press, 2009. – 139 p. : fig. – Bibliogr.: p. 134-139. – ISBN 978-973-662-515-2 CZU 004 B 70 (Biblioteca filială FIMIT - 1 ex.)</p> <p>Cipcigan, Liana. Îndrumător pentru proiectarea asistată de calculator în electrotehnică / Liana Cipcigan, Silviu Darie. – Cluj-Napoca: Mediamira, 2004. – 232 p.: fig., tab. – (Colecția inginerului). – Bibliogr.: p. 231-232. – ISBN 973-713-041-3 CZU 004 C 54 (Colecția științifică - 1 ex.)</p> <p>Gândea, Sergiu. Proiectarea asistată de calculator: Îndrumar de proiectare/ Sergiu Gândea, Vasile Gâscă, Victor Moraru; UTM, Cat. Tehnica de calcul. – Chișinău: U.T.M., 1997.- 36 p. IM/ 591 Biblioteca filială FCIM – 90 ex.</p> <p>Maxim, A.Gh. Metode de analiză asistată de calculator în electronică: Curs practic. În 2 vol./ A.Gh. Maxim, V. Rusanovschi, V. Șontea; Univ. Tehnică a Moldovei, Univ. Tehnică „ Gh. Asachi”</p> |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Iași. –<br/>Vol.1.- Chișinău: UTM, 1995.- 140 p.- IM/ 451.<br/>Vol.2.- Chișinău: UTM, 1995.- 154 p.- IM/ 452<br/>Biblioteca filială FCIM – V.1.-48 ex.; V.2.-52 ex.</p> <p>Pană, Ion. Proiectarea asistată de calculator / Ion Pană; Univ. de „Petrol și Gaze” Ploiești, Cat. Utilaj Petrolier și Petrochimic. – Ploiești: Ed. Universității din Ploiești, 2001. – 202 p.: fig. – Bibliogr.: p. 202. – ISBN 973-8150-17-5 CZU 004 P 18 (Colecția științifică - 1 ex., Biblioteca filială FCIM - 1)</p> <p>Pop, Ovidiu Aurel. Proiectare asistată de calculator / Ovidiu Aurel Pop. – Cluj-Napoca: Mediamira, 2007. – 108 p. – (Colecția inginerului). – Bibliogr.: p. 108. – ISBN 978-973-713-169-0 CZU 004 P 78 (Colecția științifică - 1 ex.)</p> <p>Rusu, Ana. Proiectarea asistată de calculator a circuitelor electronice / Ana Rusu. – Cluj-Napoca: Mediamira, 1995. – 179 p.: fig. – (Colecția inginerului). – Bibliogr.: p. 178. – ISBN 973-96983-2-8 CZU 004 R 96 (Biblioteca filială FCIM - 2 ex.)</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 9. Evaluare

| Curentă                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             | Examen final |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| Evaluarea 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Evaluarea 2 |              |
| 30%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 30%         | 40%          |
| Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |              |
| Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;<br>Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;<br>Obținerea notei minime de „5” la examen;<br>Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii metodelor de proiectare și testare a circuitelor integrate analogice, digitale și de semnale mixte |             |              |