

**DISPOZITIVE MICRO-OPTOELECTRONICE**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

|                               |   |                        |                                     |                                   |                     |
|-------------------------------|---|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Facultatea</b>             | Calculatoare, Informatică și Microelectronică |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Catedra/departamentul</b>  | Microelectronică și Inginerie Biomedicală     |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Ciclul de studii</b>       | Studii superioare de licență, ciclul I        |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Programul de studiu</b>    | 0714.9 Ingineria Sistemelor Biomedicale       |                        |                                     |                                   |                     |
| <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); | 4   | E                      | S – unitate de curs de specialitate | O - unitate de curs obligatorie   | 5                   |

**2. Timpul total estimat**

|                                   |                 |                   |                   |                               |                     |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| Total ore în planul de învățământ | Din care        |                   |                   |                               |                     |
|                                   | Ore auditoriale |                   | Lucrul individual |                               |                     |
|                                   | Curs/seminar    | Laborator/seminar | Proiect de an     | Studiul materialului teoretic | Pregătire aplicații |
| 150                               | 45/15           | 30                | -                 | 90                            | -                   |

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

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Conform planului de învățământ | Fizica, măsurări electronice, matematica superioară, electronica |
| Conform competențelor          | Relatii si fizica funcționarii DMOE                              |

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

|                   |  |
|-------------------|--|
| Curs              | Auditoriu echipat cu: calculator, proiector, tabla interactiva.<br>Curs, compendiu tiparit sau in forma electronica.<br>Manuale, carti in domeniu accesibile gratis in biblioteca UTM, in Internet.<br>Acces gratis la Internet.   |
| Laborator/seminar | Laborator dotat cu: calculator, proiector, echipamente de masura analogice sau digitale, ansamblu de componente radioelectronice, plachete tip BreadBoard pentru asamblarea circuitelor. Indicatiile metodice tiparite sau in forma electronica.<br>Studentii vor rezolva probleme din domeniul cursului DMOE. |

**5. Competențe specifice acumulate**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p><b>C1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate;</b></p> <p>C1.1 Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C1.2 Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice, chimice, biologice etc.).</p> <p><b>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</b></p> <p>C1.4 Utilizarea metodelor de validare a soluțiilor constructive pentru componentele si structurile proiectate</p> <p>C1.5 Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale stiintelor ingineresti aplicate.</p> <p><b>C4. Conceperea, proiectarea, execuția și mentenanța componentelor sau sistemelor</b></p> |
|-------------------------|---|

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | <p><b>bioingineresti</b></p> <p>C4.1 Descrierea structurii și funcționării componentelor sau sistemelor bioingineresti.</p> <p>C4.2 Explicarea rolului și a interacțiunii dintre componentele unui sistem bioingineresc.</p> <p>✓ C4.5 Transpunerea soluțiilor adoptate în proiectarea, execuția și mentenanța sistemelor bioingineresti.</p>   |
| Competențe transversale | <p><b>CT1.</b> Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă în proces de exploatare, depanare a echipamentelor;</p> <p><b>CT2.</b> Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și 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

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Obiectivul general    | Cunoașterea proceselor fizice în dispozitive micro-optoelectronice, domeniilor de aplicare în circuite electronice utilizate în sisteme biomedicale.  |
| Obiectivele specifice | acumularea cunoștințelor privind principiile de funcționare, compatibilității cu alte dispozitive, în procese de testare a funcționalității, depanare a echipamentelor și circuitelor electronice utilizate în sisteme biomedicale. |

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

| Tematica activităților didactice  | Numărul de ore învățământ cu frecvență |
|---|--|
| <b>Tematica prelegerilor/seminare</b>   |  |
| T1. Clasificarea materialelor semiconductoare după criteriile chimic, fizic și funcțional. Proliferarea microelectronicii. Legea lui Moore.<br>Rezolvarea problemelor   | 3<br>1                                 |
| T2. Introducere în fizica dispozitivelor semiconductoare. Teoria benzilor pentru solide. Semiconductori intrinseci, extrinseci. Parametri, caracteristici, curenți.<br>Rezolvarea problemelor.  | 3<br>1                                 |
| T3. Joncțiunea p-n. Clasificarea. Procese de conducție în joncțiunea p-n. Polarizarea joncțiunii p-n. Străpungerea.<br>Rezolvarea problemelor.  | 3<br>1                                 |
| T4. Modelarea constructivă de tipul III. Procedee de modelare constructivă cu modificarea formei zonei umărului, răscoielii mânecii și reperului mânecii clasice aplicate a produselor vestimentare cu sprijin pe umeri.  | 3<br>1                                 |
| T5. Clasificarea dispozitivelor MOE. Diode semiconductoare. Clasificarea. Dioda redresoare: parametri, caracteristici, procese fizice, modele liniarizate de funcționare. Dioda Zener, stabistorul. Diode de frecvențe înalte (de impuls, cu contact punctiform, diode pasivate cu sticlă, diode Schottky).<br>Rezolvarea problemelor | 3<br>3<br>1                            |
| T6. Alte tipuri de diode ( varicap, varactor, shockley, tuning).<br>Rezolvarea problemelor  | 3<br>1                                 |
| T7. Alte tipuri de diode (gunn, tunel, pin)<br>Rezolvarea problemelor   | 3<br>1                                 |
| T8. Diode tiristoare, funcționarea, amorsarea.  | 3                                      |

|  |           |
|--|-----------|
| Rezolvarea problemelor   | 1         |
| T9. Clasificarea luminiscentei. Dispozitive fotonice. Fotodiada. Celule solare. Caracterizare. | 3         |
| Rezolvarea problemelor   | 1         |
| T10. Dioda laser. Led-urile. Caracterizare   | 3         |
| Rezolvarea problemelor   | 1         |
| T11. Tranzistorul bipolar, partea i.   | 3         |
| Rezolvarea problemelor   | 1         |
| T12. Tranzistorul bipolar, partea ii.  | 3         |
| Rezolvarea problemelor   | 1         |
| T13. Tranzistoarele cu efect de camp.  | 3         |
| Rezolvarea problemelor   | 1         |
| T14. Heterojoncțiunile în dispozitive MOE.   | 3         |
| Rezolvarea problemelor - lucru de sinestătător   | 1         |
| T15. Introducere și clasificarea dispozitivelor moe de putere.                                 | 3         |
| Rezolvarea problemelor. lucru de sinestătător  | 1         |
| <b>Total prelegeri:</b>  | <b>60</b> |

|   |  |
|---|--|
| Tematica activităților didactice  | Numărul de ore învățământ cu frecvență |
| <b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>   |  |
| LL1. Introducere in tehnica securității muncii și securitatea electrica la efectuarea lucrarilor de laborator. Utilizarea instalației industriale л 2-46 pentru studiul caracteristicilor statice și parametrilor tranzistorului cu efect de câmp | 4/4                                    |
| LL2. Cercetarea caracteristicilor capacitative a structurilor cu barieră semiconductor-semiconductor și metal-dielectric-semiconductor  | 4/4                                    |
| LL3. 3. Cercetarea diodei tunel   | 4/4                                    |
| LL4. Ridicarea caracteristicilor fotorezistorului și fotodiodei   | 3/3                                    |
| CLASIFICAREA LUMINISCENȚEI. DISPOZITIVE FOTONICE. FOTODIODA. CELULE SOLARE. CARACTERIZARE.<br>REZOLVAREA PROBLEMELEOR   |  |
| <b>Total lucrări de laborator/</b>  | <b>15/15</b>                           |

### 8. Referințe bibliografice

|           |   |
|-----------|---|
| Principal | <ol style="list-style-type: none"> <li>Rusu Constantin, Electronica analogică. Componente electronice. Auxiliar Curricular, Bistrița- 2015 <a href="http://eprofu.ro/docs/electronica/carti/auxiliar-componente-electronice.pdf">http://eprofu.ro/docs/electronica/carti/auxiliar-componente-electronice.pdf</a></li> <li>P.Gașin, P.Gaugaș, A.Фоца. Fizica dispozitivelor semiconductoare, Tipografia Centrală, Chișinău, 1998</li> <li>Principles of Semiconductor Devices <a href="http://ecee.colorado.edu/~bart/book/book/title.htm">http://ecee.colorado.edu/~bart/book/book/title.htm</a></li> <li>S.M.Sze, Physics of Semiconductor Devices, Second Edition, A Wiley-Interscience Publication John Wiley &amp; Sons, 1981. <a href="https://archive.org/details/PhysicsOfSemiconductorDevices">https://archive.org/details/PhysicsOfSemiconductorDevices</a></li> <li>Г.И. Базир, Физические основы микроэлектроники, Ульяновск, УлГТУ, 2006, 115 с <a href="http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2006/73.pdf">http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2006/73.pdf</a></li> <li>В.И.Старосельский. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники, ЮРАЙТ, Москва, Высшее образование, 2009, 463 с <a href="https://file004.ru/jk9fsg7fsgghajj8ggshjuuisaoss7adsdh.Fizikapoluprovodnikovyhpriborovmikr_pdf.rar.html">https://file004.ru/jk9fsg7fsgghajj8ggshjuuisaoss7adsdh.Fizikapoluprovodnikovyhpriborovmikr_pdf.rar.html</a></li> <li>Д. В. Величко, В. Г. Рубанов, Полупроводниковые приборы и устройства, Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2006. – 184 с. <a href="http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/9039/pp_pribor.pdf">http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/9039/pp_pribor.pdf</a></li> </ol> |
|-----------|---|

8. В. Ф. Попов Физические основы микроэлектроники, Тамбов, Изд. ТГТУ 2001.  
<http://window.edu.ru/resource/761/21761/files/popov2.pdf>.

### 9. Evaluare

| Curentă     |             | Proiect de an | Examen final |
|-------------|-------------|---------------|--------------|
| Atestarea 1 | Atestarea 2 |               |              |
| 30%         | 30%         | -             | 40%          |

#### Standard minim de performanță

Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;  
 Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;  
 Obținerea notei minime de „5” la proiectul de an;  
 Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii condițiilor de aplicare a procedeeleor de modelare constructivă.