

F.04 O.014 DISPOZITIVE MICRONANOELECTRONICE
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatica, Microelectronica				
Catedra/departamentul	Microelectronica si inginerie biomedicala				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0.714.5 Microelectronică și nanotehnologii				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
II (învățământ cu frecvență);	4	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	6

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
180	45	30/15	30	45	15

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Cunoștințe din fizică, matematică, fizica semiconducătorilor, electrotehnică, informatică.
Conform competențelor	Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Auditoriu echipat cu: calculator, proiector, tabla interactiva. Curs, compendiu tiparit sau in forma electronica. Manuale, carti in domeniu accesibile gratis in biblioteca UTM, in Internet.
Laborator/seminar	Laborator dotat cu: calculator, proiector, tabla interactiva, echipamente de masura analogice sau digitale, standuri de laborator. Indicatii metodice tiparite sau in forma electronica.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.1 Descrierea functionarii dispozitivelor si circuitelor electronice si a metodelor fundamentale de masurare a marimilor electrice C4 Proiectarea, simularea si testarea de dispozitive, circuite integrate si sisteme micro si nanoelectronice cu instrumente software moderne C6 Proiectarea, simularea si testarea de dispozitive, circuite si sisteme optoelectronice cu instrumente software si tehnologii moderne.
Competențe profesionale	C1.4. După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: - cunoștințe profunde despre procesele fizice, electronice, fotoelectronice și optoelectronice, caracteristicile și parametrii dispozitivelor semiconductoare, - modelele fizico- matematice, metodele și programe de calcul ale caracteristicilor și

	parametrilor și circuitelor echivalente ale dispozitivelor semiconductoare, - metodele de cercetare ale proprietăților și caracteristicilor dispozitivelor, - actualități, perspectiva și problemele dezvoltării în continuare ale ramurii.
Competențe transversale	CTI. Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale științelor ingineresti aplicate.

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Formarea cunoștințelor fundamentale în domeniul fizicii, proceselor electronice, modelelor fizico- matematice, care determină principiile de lucru, proprietățile, caracteristicile și parametri precum și domeniile de aplicație ale diferitor dispozitive semiconductoare discrete și integrate - electronice, optoelectronice, microelectronice
Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice și a metodelor fundamentale de măsurare a marimilor electrice. 2. Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice și a metodelor fundamentale de măsurare a marimilor electrice. 3. Realizarea unui proiect de complexitate mică cu dispozitive și circuite electronice și caracterizarea acestuia cu instrumentația de măsură.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
Tematica prelegerilor	
T1. Introducere. Clasificarea materialelor semiconductoare după criteriile chimic, fizic și funcțional. Proliferarea microelectronicii. Legea lui Moore.	3
T2. Introducere în fizica dispozitivelor semiconductoare. Teoria benzilor pentru solide. Semiconductori intrinseci, extrinseci. Parametri, caracteristici, curenți.	3
T3. Joncțiunea p-n. Noțiuni generale..Formarea joncțiunii p-n. Modelul fizic și calculul parametrilor de bază.	6
T4. Interfața Metal-Semiconductor: Contactul Me-SC, Bariera Schottky, contactul Ohmic.	4
T5. Diode semiconductoare. Clasificarea. Dioda redresoare, Zener, stabistoru, diode de frecvențe înaltă, parametri, caracteristici, procese fizice, modele liniarizate de funcționare	6
T6 . DIODA GUNN, TUNEL, PIN, principii de funcționare, parametrii.	4
T7. Tiristoare, funcționarea, parametrii.	5
T8. Tranzistorul bipolar, Structura și funcționarea tranzistoarelor bipolare.	6
T9. Model analitic și calculul caracteristicilor tranzistorului bipolar	6

T10. Tranzistoarele cu efect de camp. Clasificarea, principiul de funcționare a TEC-J, parametri și caracteristici	6
T11. Tranzistoarele TEC-MOS. Clasificarea, principiul de funcționare a TEC-MOS, parametri și caracteristici	6
T12. Heterojoncțiuni. clasificarea, principiul de funcționare	5
Total prelegeri:	60

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
Tematica seminarelor	
S1. Fizica materialelor semiconductoare.	2
S2. Calculul joncțiunii p-n	2
S3. Calculul joncțiunii p-n..	2
S4. Calculul parametrilor diodelor semiconductoare.	2
S5. Calculul parametrilor și caracteristicilor tranzistoarelor bipolare.	3
S6. Calculul parametrilor și caracteristicilor tranzistoarelor TEC-J.	2
S7. Calculul parametrilor și caracteristicilor tranzistoarelor TEC-MOS.	2
Total lucrări de laborator/seminare:	15

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
Tematica lucrărilor de laborator	
LL1. Introducere in tehnica securității muncii și securitatea electrica la efectuarea lucrarilor de laborator. Cercetara joncțiunelor p-n	4
LL2. Cercetarea caracteristicilor capacitative a structurilor cu barieră semiconductor-semiconductor și metal-dielectric-semiconductor.	4
LL3. Cercetarea parametrilor și caracteristicilor Diodei cu efect Tunel.	4
LL4. Modelarea și calculul diodei Semiconductoare și a diodei Zener.	4
LL5. Modelarea și calculul caracteristicilor statice și dinamice a tranzistorului Bipolar.	4
LL6. Modelarea și calculul caracteristicilor statice și dinamice a tranzistorului TEC-J.	4
LL7. Modelarea și calculul caracteristicilor statice și dinamice a tranzistorului TEC-MOS.	4
LL8. Cercetarea caracteristicilor tiristorului	2
Total lucrări de laborator/seminare:	30

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marin Sărăcin, Cristina Gabriela Sărăcin, Măsurări electronice și sisteme de măsurare, București, 2003, 199 p. 2. http://www.comm.pub.ro/_curs/metc/curs_ro.htm S. Ciocina, Masurari Electrice
------------	--

	<p>si electronice, partea II, Litografia UPB, 1999</p> <p>3. Alimpie Ignea. Masurari electrice si electronice. Universitatea „Politehnica” din Timisoara / http://www.meo.etc.upt.ro/materii/cursuri/MEE/Curs.pdf</p> <p>4. Anca Gheorghiu, Ion Spânulescu, Măsurări electrice, București, 2002, 526 p.</p> <p>5. Mihai Miron, Liliana Miron. Masurari electrice si electronice. Ed. Academiei Fortelor Aeriene „Henri Coanda”, Brasov, 2003</p> <p>6. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/29065/1/978-5-7996-1330-3_2014.pdf. А.С.Волегов и др. Электронные средства измерений физических величин. Екатеринбург, Издательство Уральского университета 2014, с. 104.</p> <p>7. Г.Я. Мирский. Электронные измерения (1986), М., Радио и связь.</p> <p>8. Справочник по радиоизмерительным приборам. Под ред. В.Насонова, т. 1, 2. М., Советское радио, 1976.</p>
Suplimentare	<p>1. Электронные измерения, Методические указания к лабораторным работам, Кишинэу, ТУМ, 2003, составитель Н.Н. Арменча, 128 с.</p> <p>2. Indrumar pentru lucrari de laborator (versiune electronica), versiune tipar distribuita studentilor.</p>

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Evaluarea 1	Evaluarea 2		
30%	30%	-	40%
Standard minim de performanță			
<p>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 examen; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii procedurilor si metodelor de masurare a parametrilor si semnalelor circuitelor electronice.</p>			

Data completării	Titular curs	Responsabil(i) aplicatii
29.11.2016	Prof.univ., dr. Victor Șontea	Dr. Vasilii Crețu