



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea VALAHIA din Targoviște
1.2 Facultatea/Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică, Telecomunicații și Inginerie Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii/Calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Dispozitive electronice						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. ing. Gabriel PREDUȘCĂ						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator	Conf. univ. dr. ing. Gabriel PREDUȘCĂ						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	B D

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1S/1L
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					14
Examinări					10
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Componente și circuite pasive, Materiale pentru electronică.
4.2 de competențe	Executa calcule matematice analitice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala cu tablă interactivă.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală cu tablă interactivă. Calculatoare cu softuri de simulare și conexiune la internet.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Asigură studenților înțelegerea fundamentelor fizice și electrice ale dispozitivelor semiconductoare de bază, precum și a modelelor lor de funcționare în regim staționar și dinamic. Disciplina urmărește formarea capacității de a analiza și interpreta comportarea diodelor cu joncțiune pn, a tranzistoarelor cu efect de câmp cu poartă joncțiune, a tranzistoarelor MOS, a tranzistoarelor bipolare și JFET, prin utilizarea noțiunilor fundamentale privind materialele semiconductoare, teoria joncțiunii pn, contactul metal-semiconductor și structura capacitorului MOS.
6.2 Obiectivele specifice	<p>La finalul disciplinei, studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • explice mecanismele fizice care stau la baza funcționării dispozitivelor semiconductoare; • descrie și interprete caracteristicile electrice ale diodelor și tranzistoarelor; • utilizeze modele matematice și echivalente electrice pentru analiza circuitelor cu dispozitive semiconductoare; • aplice noțiuni fundamentale în analiza și proiectarea elementară a circuitelor electronice; • coreleze comportarea dispozitivelor semiconductoare cu aplicațiile lor practice în sisteme electronice și TIC.

7. Rezultatele învățării

<p>7.1 Cunoștințe (<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice</i>)</p> <p>Studentul va dobândi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cunoștințe privind proprietățile materialelor semiconductoare; • noțiuni fundamentale despre joncțiunea pn, contactul metal-semiconductor și structura MOS; • cunoștințe privind principiul de funcționare al diodelor pn; • cunoștințe privind funcționarea tranzistoarelor bipolare și cu efect de câmp; • cunoștințe despre modelele de regim staționar și dinamic ale dispozitivelor semiconductoare; • noțiuni de bază necesare utilizării software-ului de analiză și proiectare electronică.
<p>7.2 Aptitudini (<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente)</i>)</p> <p>Studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aplice modele matematice pentru analiza circuitelor electronice simple; • utilizeze instrumente de măsură și simulare pentru caracterizarea dispozitivelor electronice; • interpreteze rezultate experimentale și de simulare; • realizeze analize comparative între diferite tipuri de dispozitive semiconductoare; • utilizeze software CAD pentru analiza și proiectarea elementară a circuitelor.
<p>7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>)</p> <p>Studentul va demonstra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • capacitatea de a lucra autonom în rezolvarea problemelor tehnice de bază; • responsabilitate în utilizarea echipamentelor de laborator și a instrumentelor software; • capacitatea de a colabora eficient în activități de laborator și proiecte; • adaptabilitate în aplicarea cunoștințelor teoretice la situații practice noi.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Bazele fizicii semiconductorului	- Expunere, explicație și demonstrație; - Metode interactive centrate pe student; - Studii de caz și aplicații practice. Mijloace de învățământ:	2 ore
Siliciu		4 ore
<i>Benzi de energie</i>		(1 oră)
<i>Electroni și goluri în siliciu. Semiconductor intrinsec</i>		(1 oră)
<i>Nivel energetic Fermi.</i>		(1 oră)
<i>Conductivitatea siliciului. Mobilitatea purtătorilor în siliciu.</i>		(1 oră)
Injecția de purtători și procese de relaxare		2 ore

Injecția și extracția de purtători. Difuzia purtătorilor mobili	- prezentări multimedia; - tablă interactivă; - echipamente IT și software de simulare.	(1 oră)
Injecția și relaxarea –teorema Maxwell, lungime Debye, Lungimea de difuziune – timpul de viață		(1 oră)
Joncțiunea PN la echilibru termodinamic		4h
Legea lui Gauss. Ecuația Poisson		(1 oră)
Fizica joncțiunii PN. Semiconductoare neutre P și N.		(1 oră)
Mărimi caracteristice. Condiția de benzi energetice netede.		(1 oră)
Joncțiunea PN la echilibru. Îndoirea benzilor energetice.		(1 oră)
Dioda cu joncțiune PN		2 ore
Joncțiunea PN - la echilibru, polarizată invers, polarizată direct		(1 oră)
Grosimea regiunii de tranziție. Curentul invers și curentul direct. Caracteristici electrice.		(1 oră)
Tema 1 de casă		2 ore
Tranzistorul bipolar cu joncțiune		4 ore
Introducere. Simboluri BJT.		(1 oră)
Configurații de lucru – baza comună, emitor comun		(1 oră)
Ecuațiile Ebers-Moll. Circuitul echivalent. Circuite de polarizare. Caracteristica statică I-V.		(1 oră)
Moduri de operare. Caracteristici dinamice.		(1 oră)
Tema 2 de casă	2 ore	
Capacitor Metal – Oxid – Semiconductor (CMOS)	3 ore	
Structura MOS. Capacitor MOS în regim de golire.	(1 oră)	
Poziția nivelului Fermi și concentrațiile de purtători la echilibru. Îndoirea benzilor energetice. Grosimea regiunii de golire. Inversia conductivității suprafeței siliciului.	(1 oră)	
Capacitate MOS de inversie. Capacitor MOS în regim de acumulare. Caracteristica C-V MOS de înaltă frecvență.	(1 oră)	
Tranzistor cu Efect de Câmp cu Joncțiune (JFET)	3 ore	
Efectul de câmp și structura JFET. Faze de lucru.	(1 oră)	
Tensiune internă. Tensiune de prag. Tensiunea de drena de saturație	(1 oră)	
Caracteristici statice de ieșire. Circuit echivalent de semnal mic pentru regim de saturație.	(1 oră)	
Bibliografie		
1. Sachelarie D., <i>Bazele dispozitivelor semiconductoare</i> , Editura MatrixROM, București, 2003;		
2. Sachelarie D., <u>Predușcă G.</u> , G.A.Stanciu, S.G.Stanciu, <i>Tunneling at emitter periphery in silicon nitride passivated InP/InGaAs HBTs</i> , Proc. IEEE 20 th Indium Phosphide and Related Materials Conference, 25-29 May 2008, Versailles – France, IEEE Catalog Number: CFP08IIP-CDR, ISBN: 978-1-4244-2259-3, ISSN:1092-8669; DOI: 10.1109/ICIPRM.2008.4703001 pp.1-4;		
3. Sachelarie D., <u>Predușcă G.</u> , <i>Analytical Model for Collector Current Gummel Plots of Heterojunction Bipolar Transistors</i> , 7 th Spanish Conference on Electron Devices, Santiago de Compostela, Spain, feb. 11-13, 2009; ISBN 978-1-4244-2838-0, pp.100-103, DOI: 10.1109/SCED.2009.4800440		
4. Sachelarie D., <u>Predușcă G.</u> , <i>Collector Ideality Factor and Emitter-Base Tunneling Energy at InP/InGaAs Heterojunction Bipolar Transistors</i> , 25 th Symposium on Microelectronics Technology and devices (SBMicro 2010), Sao Paulo (Sampa), Brazil, sep. 6-9, 2010; ECS Transactions, Volume 31, Issue 1, ISSN 1938-5862, pp.341-348		
5. C. Fluieraru, <u>G. Predușca</u> , <i>Deep level transient spectroscopy method using Matlab</i> , The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty (SBEEF 2015), No.3, Editura Bibliotheca, Târgoviște, 2015, ISSN 1843-6188, e-ISSN 2286-2455, pp.5-10.		
6. Thomas Schubert Jr., Ernest Kim, <i>Fundamentals of electronics: book 1 – electronic devices and circuit applications</i> , Morgan & Claypool Publishers, 2015;		
7. Luciano Ramalho, <i>Fluent Python</i> , O'Reilly, 2015;		
8. Y. Daniel Liang, <i>Introduction to programming using Python</i> , Pearson, 2013;		
9. Niccolo Rinaldi, Michael Schroter, <i>Silicon-germanium heterojunction bipolar transistors for mm-wave systems: technology, modeling and circuit applications</i> , River Publishers, 2018;		
10. J.M. Fiore – <i>Semiconductor devices: theory and application</i> , ebook, 2019;		
11. Tibo Grasser, <i>Noise in nanoscale semiconductor devices</i> , Springer, 2020;		
12. G. Predușca, <i>Dispozitive electronice</i> , moodle.valahia.ro.		
8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
Seminar		14 ore
S01 – Relații de legătură dintre energie și lungimea de undă. Determinarea indicilor Miller. Viteza termică a electronilor din siliciu. Probabilitatea de ocupare a nivelurilor termice.	- Expunere interactivă cu suport de prezentare multimedia; - Metode interactive pentru stimularea participării și	2 ore
S02 – Determinarea concentrațiilor de purtători la echilibru		2 ore

termodinamic. Determinarea poziției nivelului Fermi și trasarea benzilor energetice. Timpul de viață al purtătorilor minoritari din siliciu.	colaborării studenților; - Exemplificări aplicative corelate cu noțiunile teoretice; - Discuții ghidate și aplicații de aprofundare. Mijloace de învățământ - prezentări multimedia (PowerPoint); - platforma de e-learning (Moodle); - laptop.	
S03 – Mobilitatea purtătorilor. Lungimea de difuzie. Conductivitatea și rezistivitatea siliciului. Timpul de viață. Lungimea de difuzie. Timpul de relaxare Maxwell. Lungimea Debye.		2 ore
S04 – Joncțiunea PN la echilibru termodinamic. Determinarea poziției nivelului Fermi. Determinarea tensiunii interne. Determinarea grosimilor w , x_n , x_p caracteristice ale regiunii de golire. Densitatea de sarcină spațială. Trasarea variației câmpului din joncțiune.		2 ore
S05 – Tranzistor bipolar cu joncțiune în regim activ-normal: diagrama de benzi energetice; potențialul electrostatic; câmpul electric. Tranzistor bipolar cu joncțiune în regim de saturație - diagrama de benzi energetice; potențialul electrostatic; câmpul electric; factorii de amplificare în curent; curenții de emitor, baza, colector;		2 ore
S06 – Capacitorul MOS. Potențialul Fermi. Grosimea maximă a regiunii de golire. Diagrama de benzi energetice. Capacitatea în regim de acumulare și inversie. Capacitatea de benzi netede. Tensiunea de prag. Tensiunea de poartă. Trasarea caracteristicii MOS C-V ideală.		2 ore
S07 – Probleme pentru examen		2 ore
Laborator		- Lectură ghidată și analiză a materialelor de laborator disponibile pe platforma Moodle;
L01 – Noțiuni introductive Python.		2 ore
L02 – Siliciu - procese de recombinare		2 ore
L03 – Joncțiunea PN	- Expunere și demonstrație practică a experimentelor;	2 ore
L04 – Tranzistorul Bipolar cu Joncțiune (BJT)	- Exerciții aplicative individuale și în echipă;	2 ore
L05 – Capacitorul Metal-Oxid-Semiconductor (MOS)		2 ore
L06 – Tranzistor cu Efect de Câmp cu Joncțiune (JFET)	- Studii de caz și activități de evaluare practică.	2 ore
L07 – Colocviu de laborator	Mijloace de învățământ - platforma de e-learning; - laptop și echipamente specifice de laborator; - software de simulare electronică; - fișe de lucru și instrumente de evaluare.	2 ore
Bibliografie		
1. Sachelarie D., <u>Predusca G.</u> , Coandă H.G., <i>Probleme fundamentale de microelectronica</i> , Editura MatrixROM, București, 2004;		
2. Curteanu S., <i>Inițiere în Matlab</i> , Editura Polirom, București, 2008;		
3. <u>Predusca G.</u> , Sachelarie D., <i>Matlab pentru microelectronica</i> , Editura MatrixROM, București, 2011		
4. <u>G. Predusca</u> , M. Bucura, C. Fluieraru, E. Diaconu, <i>Novel semiconductor solar cell structures - simulation mechanisms in silicium surface</i> , The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty (SBEEF 2014), No.3, Editura Bibliotheca, Târgoviște, 2014, ISSN 1843-6188, pp.9-13		
5. <u>G. Predusca</u> , <i>Computer aided analysis of the MOS capacitor in low frequency conditions</i> , The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty (SBEEF 2014), No.4, Editura Bibliotheca, Târgoviște, 2014, ISSN 1843-6188, pp.15-19		
6. <u>G. Predusca</u> , I.A. Vasile, <i>Projecting problems at Si/Si_{1-x}Ge_x HBT</i> , The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty (SBEEF 2014), No.4, Editura Bibliotheca, Târgoviște, 2014, ISSN 1843-6188, pp.20-25		
7. C. Fluieraru, <u>G. Predusca</u> , <i>Deep level transient spectroscopy method using Matlab</i> , The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty (SBEEF 2015), No.3, Editura Bibliotheca, Târgoviște, 2015, ISSN 1843-6188, e-ISSN 2286-2455, pp.5-10		
8. <i>Caracterizarea fenomenelor de suprafață la tranzistoarele bipolare cu heterojoncțiuni bazate pe InP</i> , grand 39GR/15.05.2007 continuare 90GR/11.06.2008 tema nr.2, cod CNCSIS 344, proiect finanțat de MeDC-ANCS, valoare 92.856,45 lei, responsabil proiect – prof.univ.dr. Sachelarie D.		
9. Jianjun Gao, <i>Heterojunction bipolar transistors for circuit design: microwave modeling and parameter extraction</i> , Wiley, 2015;		
10. Kavita Mara, <i>Bipolar junction transistors (BJT): tutorial notes</i> , Independently published, 2020;		
11. G. Predusca, <i>Dispozitive electronice</i> , moodle.valahia.ro.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina **Dispozitive electronice** asigură formarea competențelor fundamentale necesare unui inginer în domeniul electronicii și telecomunicațiilor, fiind corelată cu cerințele comunității academice și ale angajatorilor din industrie. Conținuturile disciplinei oferă cunoștințe de bază privind funcționarea, modelarea și utilizarea diodelor și tranzistoarelor în circuite electronice, contribuind la dezvoltarea competențelor de analiză, proiectare și testare hardware. Prin abordarea aplicativă și utilizarea instrumentelor de simulare, disciplina susține formarea competențelor profesionale, facilitând integrarea absolvenților în domeniul electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea cunoștințelor teoretice și aplicative privind dispozitivele semiconductoare.	Examinare scrisă și orală (probleme).	50% – rezolvare probleme 10% – participare activă la curs
10.5 Seminar/laborator	Rezolvarea corectă a problemelor specificate. Teme de casă.	Evaluarea temelor de casă.	20% – două teme de casă
	Însușirea schemelor și a modului de lucru al lucrărilor de laborator. Test final de laborator.	Evaluarea lucrărilor de laborator și examinare scrisă/orală aplicativă.	12% - laborator 8% - colocviu de laborator
10.6 Standard minim de performanță			
<p>Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să îndeplinească cumulativ următoarele condiții:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obține minimum 50% din punctajul total cumulat, precum și minimum 50% din punctajul aferent fiecărei componente de evaluare (examen, teme, laborator) (nota ≥ 5); - demonstrează cunoștințe fundamentale (RI – Cunoștințe) privind proprietățile materialelor semiconductoare, funcționarea diodelor și tranzistoarelor și modelele acestora în regim staționar și dinamic; - aplică aptitudini specifice (RI – Aptitudini) pentru analiza circuitelor cu dispozitive semiconductoare, utilizând modele matematice și metode de calcul; - utilizează metode experimentale și de simulare (RI – Aptitudini) pentru caracterizarea dispozitivelor electronice și interpretarea rezultatelor obținute; - manifestă responsabilitate și autonomie (RI – Responsabilitate și autonomie) în utilizarea echipamentelor de laborator și în realizarea sarcinilor de analiză și proiectare; - argumentează tehnic soluțiile propuse, demonstrând rigoare în analiza și utilizarea dispozitivelor electronice în aplicații practice. <p>Standardul minim de performanță validează atingerea rezultatelor învățării definite la punctul 7 (7.1–7.3).</p>			

Fișa disciplinei corespunde planului de învățământ care se aplică pentru anul I începând cu anul universitar 2024-2025.

Data completării
08.09.2025

Titularul de curs
Conf. univ. dr. ing. Gabriel PREDUȘCĂ

Titularul de aplicații
Conf. univ. dr. ing. Gabriel PREDUȘCĂ

Data avizării în
departament
29.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Dan Constantin PUCHIANU

Data avizării în
Consiliul Facultății
30.09.2025

Decan
Conf. univ. dr. ing. Nicoleta ANGELESCU