



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Micro și Nanoelectronică (MN)

Anul 1 Semestrul 1

Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Tip disciplină	Nr. ECTS	Ore/săptămână					Total ore		Forma de evaluare	
				C	S	L	P	C/P	Activități asistate	Stud. Ind.		
Discipline obligatorii (Ob)												
1	Modelarea avansată a tranzistoarelor MOS	DA	4	2.00			1.00		42.00	58.00	E	
2	Modelarea și caracterizarea experimentală a microstructurilor integrate	DA	4	2.00		1.00	1.00		56.00	44.00	E	
3	Circuite analogice pentru microelectronică	DS	4	2.00		1.00	1.00		56.00	44.00	E	
4	Procesare digitala in microsisteme	DA	3	2.00			1.00		42.00	33.00	E	
5	Proiect de cercetare-documentare	DS	3				2.00		28.00	47.00	V	
6	Etică și integritate academică	DC	2	1.00					14.00	36.00	V	
7	Cercetare științifică și practică 1	DA	10					11.00		250.00	V	
Statistici:		ECTS/Ore:	30	9	0	2	6	11	238	512	Ex.	Ver.
		Număr:		5	0	2	5	1			4	3
Discipline facultative (F)												
8	Proiectarea și managementul programelor educaționale	DC	5	2.00	1.00				42.00	83.00	E	
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							28			
		Discipline opționale							0			
		Discipline facultative							3			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Anul 1 Semestrul 2

Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Tip disciplină	Nr. ECTS	Ore/săptămână					Total ore		Forma de evaluare	
				C	S	L	P	C/P	Activități asistate	Stud. Ind.		
Discipline obligatorii (Ob)												
1	Proiectarea circuitelor integrate de precizie in tehnologii submicronice	DA	4	2.00		1.00				42.00	58.00	E
2	Functiile dispozitivelor semiconductoare	DA	5	2.00		1.00				42.00	83.00	E
3	Biodispozitive și nanoelectronică celulară	DA	4	2.00		2.00				56.00	44.00	E
4	Modelarea avansata a circuitelor analog-digitale	DA	4	2.00	1.00		1.00			56.00	44.00	E
5	Proiect de cercetare-dezvoltare	DS	3				2.00			28.00	47.00	V
6	Cercetare științifică și practică 2	DA	10					12.00			250.00	V
Statistici:		ECTS/Ore:	30	8	1	4	3	12	224	526	Ex.	Ver.
		Număr:		4	1	3	2	1			4	2
Discipline facultative (F)												
7	Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților	DC	5	2.00	1.00					42.00	83.00	E
8	Consiliere și orientare	DC	5	1.00	2.00					42.00	83.00	E
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							28			
		Discipline opționale							0			
		Discipline facultative							6			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Anul 2 Semestrul 1

Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Tip disciplină	Nr. ECTS	Ore/săptămână					Total ore		Forma de evaluare	
				C	S	L	P	C/P	Activități asistate	Stud. Ind.		
Discipline obligatorii (Ob)												
1	Procese nanotehnologice avansate	DA	4	2.00			2.00		56.00	44.00	E	
2	Modelarea proceselor de fabricatie pentru circuite integrate	DA	3	2.00		1.00			42.00	33.00	E	
3	Dispozitive nanoelectronice	DS	4	2.00			1.00		42.00	58.00	E	
4	Proiectarea circuitelor integrate analogice	DA	3	2.00			1.00		42.00	33.00	E	
5	Tranzistoare pe filme organice si nanocompozite	DA	4	2.00					28.00	72.00	E	
6	Proiect integrator de cercetare	DS	2				1.00		14.00	36.00	V	
7	Cercetare științifică și Practică S3		10					12.00	168.00	82.00	V	
Statistici:		ECTS/Ore:	30	10	0	1	5	12	392	358	Ex.	Ver.
		Număr:		5	0	1	4	1			5	2
Discipline facultative (F)												
11	Didactica domeniului și dezvoltării în didactica specializării		5	2.00	1.00				42.00	83.00	E	
12	Educație Interculturală		5	1.00	2.00				42.00	83.00	E	
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							28			
		Discipline opționale							0			
		Discipline facultative							6			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Anul 2 Semestrul 2

Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Tip disciplină	Nr. ECTS	Ore/săptămână					Total ore		Forma de evaluare		
				C	S	L	P	C/P	Activități asistate	Stud. Ind.			
Discipline obligatorii (Ob)													
1	Etică și integritate academică		2	1.00						14.00	36.00	V	
8	Practică pentru elab. lucrării de disertație		28					27.00		378.00	322.00	V	
Statistici:		ECTS/Ore:	30	1	0	0	0	27		392	358	Ex.	Ver.
		Număr:		1	0	0	0	1				0	2
Discipline facultative (F)													
13	Practică pedagogică		5					3.00		42.00	83.00	V	
14	Examen de absolvire - Nivelul II		5									E	
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							28				
		Discipline opționale							0				
		Discipline facultative							3				



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Continuturi discipline

Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Modelarea avansată a tranzistoarelor MOS	Prof. Dr.ing. Lidia Dobrescu	Prof. Dr.ing. Lidia Dobrescu	Introducere 1.1. Tematica cursului 1.2. Prezentare generală a obiectivelor specifice 1.3. Prezentarea generală a proiectului 2. Modelarea tranzistorului MOS 2.1. Modele fizice generale 2.2. Elemente constructive si de polarizare 2.3. Aproximații folosite în modelare 2.4. Modele statice in inversie puternica 3. Tipuri avansate de tranzistoare MOS 3.1. Tranzistoare MOS de putere, topologii lowside și highside. 3.2. Microcapacitorul mecanic variabil 3.3. Tranzistoare FINFET 3.4. Tranzistoare MOS pe suport izolant (SOI) 3.5. Trench Gate MOS 4. Soluții avansate de proiectare 4.1. Cresterea pantei tranzistorului MOS 4.2. Metoda Id/gm 4.3. Particularități introduse de reducerea lungimilor canalului și miniaturizare 4.3. Tehnologii de vârf in domeniul tranzistoarelor MOS cu dimensiuni submicronice; 5. Medii de modelare și simulare 5.1. Ansamblul simulatoarelor SPICE 5.2. Mediul CADENCE 5.3. Ssimulatorul LTSpice 5.4. Simulatorul HSPICE



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			5.5. Simulatoare Matlab MOS 5.5. Biblioteci și atasarea modelelor la simulatoare 6. Modele predictive Generalitati privind metodele de extragere a tensiunii de prag Metode de extragere Comparatie între metode Verificare proiect
Modelarea și caracterizarea experimentală a microstructurilor integrate	Prof. Dragos Dobrescu	Prof. Dragos Dobrescu	Componenta electronică activă 1.1. Componente electronice 1.2. Funcțiile electronice elementare 1.3. O încercare de delimitare a domeniului electronicii Teorema conducției electrice neliniare (TCEN) 2.1. Observații asupra funcțiilor matematice care descriu conducția electrică neliniară 2.2. Legea fenomenelor de conducție electrică 2.3. Teorema conducției electrice neliniare 2.4. Exemple de aplicare a TCEN Conducție electrică neliniară în semiconductoare omogene 3.1. Fenomene de transport al sarcinilor electrice în semiconductoare 3.2. Mobilitatea purtătorilor de sarcină 3.3. Tranzistorul cu efect de câmp cu joncțiune Extragerea optimă a parametrilor de model a structurilor semiconductoare integrate 4.1. Definirea parametrilor de model 4.2. Măsurarea experimentală a parametrilor de model 4.3. Metode de extragere optimă a parametrilor de model 4.4. Validarea parametrilor prin simularea circuitelor integrate Capacitorul MOS. Joncțiunea indusă de câmp. 5.1. Fenomene fizice în capacitorul MOS 5.2. Modele analitice pentru capacitorul MOS 5.3. Regimul dinamic al capacitorului MOS



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Joncțiunea cu poartă</p> <p>6.1. Tensiunea de prag a capacitorului MOS în regim de neechilibru</p> <p>6.2. Regimul dinamic al capacitorului MOS în regim de neechilibru</p> <p>6.3. Caracteristica electrică statică a joncțiunii cu poartă</p> <p>Modele avansate ale tranzistoarelor MOS din structuri integrate</p> <p>7.1. Modele statice în inversie puternică (peste prag) și în inversie slabă (sub prag)</p> <p>7.2. Efecte de canal scurt</p> <p>7.3. Modele unificate</p> <p>7.3.1. Modelul Tsvividis</p> <p>7.3.2. Modelul EKV</p> <p>7.3.3. Modelul ENSERG</p> <p>7.3.4. Modelul Rusu</p> <p>7.4. Regimul dinamic al tranzistorului MOS</p> <p>Aplicarea TCEN pentru modelarea comportamentului asimptotic al unor dispozitive semiconductoare</p> <p>Realizarea unei teme de proiect la liberă alegere privind modelarea și/sau simularea unui dispozitiv sau circuit electronic sau a unui microsystem integrat. Tema poate fi o extindere a proiectului de diplomă sau o porțiune din preocupările științifice de serviciu.</p> <p>Verificare proiect</p>
Circuite analogice pentru microelectronică	Prof. Dr.ing. Lidia Dobrescu	Prof. Dr.ing. Lidia Dobrescu	<p>1. Introducere</p> <p>1.1. Tematica cursului</p> <p>1.2. Prezentare generală a obiectivelor specifice</p> <p>1.3. Prezentarea generală a proiectului</p> <p>2. Configurații de bază cu tranzistoare MOS si bipolare si etaje de amplificare cu (sursă comună, poartă comună, drenă comună, sarcină distribuită cu ieșire din drenă sau din sursă,, respectiv emitor comun, bază comună, repetor pe emitor, sarcină distribuită cu ieșire din colector sau emitor)(Partea1)</p> <p>3.Reacția negativă și simularea circuitelor cu reacție(Partea1)</p> <p>3.1. Structura amplificatoarelor cu reacție</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>3.2. Caracteristicile reactiei negative 3.3 Topologii de amplificatoare 4.Oscilatoare (Partea1) Puntea Wien Proiectarea unui oscilator cu frecvență și tip de buclă de reacție pozitivă impusă, verificarea condiție de oscilație, 5. Stabilizatoare(Partea1) 6. Referinte de tensiune (Partea 2) 7. Arhitectura Brokaw(Partea 2) 8.Tehnici de compensare PTAT, CTAT(Partea 2) Referinte de tensiune-Proiectarea sursei Widlar si simularea acesteia in mediul LTSpice Compensarea in temperatura a referintelor de tensiune Verificare intermediara proiect Verificare finala proiect</p>
Procesare digitala in micro sisteme	Prof Dr. Monica Dascălu	Prof. Dr. Monica Dascălu	<p>Introducere – specificul domeniului Limbajul Verilog HDL Tehnici și algoritmi de procesare numerică Tehnici și algoritmi de procesare digitală a semnalelor Metode de inteligență artificială Conectivitate, conversia datelor și standarde Soluții hardware în funcție de tipul de procesare Prezentarea platformei experimentale și a mediului de proiectare Verilog Elaborarea diverselor module componente Analiza de timing Prezentarea proiectului</p>
Proiect de cercetare-documentare		Dr. Ing. Iulian Bușu	<p>Analiza solutiilor de proiectare a etajelor diferentiale Proiectarea etajelor cu tranzistoare bipolare</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			Proiectarea etajelor cu tranzistoare MOS Proiectarea etajelor cu tranzistoare MOS Sarcini active si pasive
Etică și integritate academică			
Cercetare științifică și practică 1		Prof. Dr.ing. Lidia Dobrescu	
Proiectarea și managementul programelor educaționale			
Proiectarea circuitelor integrate de precizie in tehnologii submicronice	Dr. Ing. Cornel Stănescu	Dr. Ing. Cornel Stănescu	1. Introducere 1.1. Tematica cursului 1.2. Scurt istoric al electronicii cu date importante 1.3. Etapele proiectarii circuitelor integrate de precizie 2. Circuitul integrat CMOS de tip LDO 2.1. Descrierea conceptului 2.2. Parametrii electrici 2.3. Arhitectura unui CI tip LDO 3. Principalele blocuri functionale din circuitul de tip LDO 3.1. Amplificatorul de eroare 3.2. Buffer-ul 3.3. Transistorul serie 3.4. Divizorul rezistiv 3.5.Referinta de tensiune 4. Compensarea in frecventa a circuitului de tip LDO 4.1. Compensarea la iesire 4.2. Compensarea de tip Miller cascoda



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			5. Protectiile circuitelor de tip LDO 5.1. Protectia ce limiteaza curentul de iesire 5.2. Protectia termica 5.3. Protectia la supra-tensiune pe iesire 6. Zgomotul in circuitele de tip LDO
Functiile dispozitivelor semiconductoare			Introducere <ul style="list-style-type: none"> • Electronica funcțională – ce este? • Funcție și structură analog-computațională • Dimensiune și complexitate Calculul analogic <ul style="list-style-type: none"> • Funcțiile matematice ce provin de la dispozitive semiconductoare • Mașina analogică, CABs – blocuri computaționale analogice • Programarea prin câmp electric, structura FPAA • Circuite trans-liniare Modelul abstract al mașinii de calcul analogice <ul style="list-style-type: none"> • Ierarhia sinergică analog-computațională • Familia de dispozitive semiconductoare computaționale Algebra neliniară pe familia de dispozitive semiconductoare <ul style="list-style-type: none"> • Computație IO limitată • Condiționarea semnalelor Computația cu funcții matematice date de tranzistoare MOS <ul style="list-style-type: none"> • Funcții matematice provenite din modelele fizice generale MOS – funcția lineară, funcția pătratică • Funcții matematice folosite în modelare – arctg, rădăcină, tanh • Funcții în modelele statice in conducție subprag – exponențiale Computația cu funcții matematice date de tipuri particulare de tranzistoare MOS <ul style="list-style-type: none"> • Funcții matematice la MOS multi-poartă • Funcții la tranzistoarelor MOS pe suport izolant (SOI) • Funcțiile altor tranzistoare de tip MOS: Trench-Gate, SiC



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Compuțaia cu funcții matematice date de tranzistoare bipolare</p> <ul style="list-style-type: none"> •Funcții matematice rezultând din modelele generale pentru tranzistoare bipolare - exponențiale •Funcții particulare la nivel mic/mare de injecție •Funcții particulare la tranzistorul bipolar SiC <p>Compuțaia cu funcții date de diode semiconductoare</p> <ul style="list-style-type: none"> •Funcții matematice pentru dioda p-n - exponențiale •Funcții matematice pentru dioda Schottky - exponențiale •Funcții matematice pentru dioda cu poarta - liniare •Funcții particulare date de elemente parazite - liniare
Biodispozitive și nanoelectronică celulară	Prof. Dr. Ing. Cristian Ravariu	Prof. Dr. Ing. Cristian Ravariu	<p>C1. Introducere in Biostiinte</p> <p>C2. Bioinginerie-Bioelectronica</p> <p>C3. Elemente de fizica starii lichide</p> <p>C4. Contactul metal-solutie; potentiale de electrod; metode de biodetectie</p> <p>C5. Bio-tranzistoare ISFET, En-FET, analiti, receptori, transduttori</p> <p>C6. Structuri nanocelulare cu comportament electric</p>
Modelarea avansata a circuitelor analog-digitale	Dr.ing. Mihai Crăciun	Dr.ing. Mihai Crăciun	<p>1. Introducere</p> <p>1.1. Tematica cursului</p> <p>1.2. Prezentare generală a structurii cursului și a obiectivelor specifice</p> <p>1.3. Prezentarea generală a proiectului</p> <p>2. Metodologia proiectării sistemelor AMS</p> <p>3. Modelarea comportamentală</p> <p>4. Testarea semnalelor analogice</p> <p>4.1. Proprietățile circuitelor analogice</p> <p>4.2. Testarea circuitelor analogice</p> <p>5. Testarea sistemelor mixte</p> <p>5.1. Introducere în conversia DAC și CAD</p> <p>5.2. Structura circuitelor ADC și DAC</p> <p>5.3. Specificații ADC/DAC și modele de erori</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			5.4. Standardul IEEE1057 5.5., Testarea în domeniul timp 5.6. Testarea în domeniul frecvență 5.7 Standardul IEEE 1149.4 pentru busul de test 6. Concluzii si aplicatii Referinte de tensiune-Proiectarea sursei Widlar si simularea acesteia in mediul LTSpice Compensarea in temperatura a referintelor de tensiune Verificare intermediara proiect Verificare finala proiect
Proiect de cercetare-dezvoltare		Dr. Ing. Anca-Ionela Istrate	Consideratii asupra obtinerii materialelor nanostructurate folosind tehnologii avansate. Investigarea proprietăților morfologice ale materialelor nanostructurate obtinute. Investigarea proprietăților structurale ale materialelor nanostructurate obtinute. Studiul proprietatilor optice ale materialelor nanostructurate obtinute. Studiul proprietatilor electrice ale materialelor nanostructurate obtinute. Interpretarea si corelarea rezultatelor obtinute. Colocviu final de laborator.
Cercetare științifică și practică 2	Prof. Dr.ing. Lidia Dobrescu	Prof. Dr.ing. Lidia Dobrescu	
Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților			
Consiliere și orientare			
Procese nanotehnologice avansate	Dr. Ing. Miron Adrian Dinescu	Dr. Ing. Miron Adrian Dinescu	Capitolul 1. Introducere 1.1. Tematica cursului 1.2. Prezentare generală a obiectivelor specifice 1.3. Prezentarea generală a proiectului



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>Capitolul 2. Tehnologii de procesare aditiva/depunere de straturi subtiri cu grosimi nanometrice:</p> <ul style="list-style-type: none">2.1. Elemente de tehnica vidului2.2. CVD (depuneri chimice din faza de vapori) atat la presiune scazuta (LPCVD), cat si depuneri asistate de plasma (PECVD) sau de tip metal-organic (MOCVD),2.3. PVD - depuneri fizice din stare de vapori (evaporare termica si evaporare cu fascicul de electroni) si pulverizare catodica (sputtering)2.4. Depuneri epitaxiale din faza lichida si din fascicul molecular (MBE) <p>Capitolul 3. Tehnologii litografice de configurare la scara nanometrica:</p> <ul style="list-style-type: none">3.1. Introducere in litografie si nanolitografie (incluzand metodele SPM si NIL)3.2. Litografia optica , inclusiv DUV si EUV3.3. Litografia cu fascicul de electroni <p>Capitolul 4. Tehnologii de procesare substractiva a nanostructurilor si dispozitivelor.</p> <ul style="list-style-type: none">4.1. Corodare umeda4.2. Corodare in plasma4.3. RIE4.4. DRIE4.5. Corodare cu fascicul de ioni. <p>Capitolul 5. Metode de caracterizare la scara nanometrica:</p> <ul style="list-style-type: none">5.1. Microscopia optica5.2. SEM-microscopia electronica de baleiaj5.3. TEM-microscopia electronica de transmisie5.4. AFM- microscopia de forta atomica5.5. EDX-spectroscopia de raze X in SEM5.6. XRD- difractia de raze X5.7. Spectroscopia Raman <p>Capitolul 6. Tehnologii de fabricatie a jonctiunilor semiconductoare (dopare): metoda difuziei si metoda implantarii ionice.</p> <p>Capitolul 7. Fluxuri de fabricatie a unor nanotranzistoare cu efect de camp pe baza de materiale uni si bidimensionale (nanotuburi de carbon, grafena, MoS2, SnS) si pe baza de nanofire de</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>siliciu, pe substrat de tip SOI. Cresteri si depuneri de straturi subtiri prin metode chimice: oxidare termica, CVD, ALD Depuneri de straturi subtiri prin metode fizice: evaporare cu fascicul de electroni si pulverizare catodica Corodare in plasma:RIE si DRIE Deotolitografie Litografie cu fascicul de electroni Microscopie electronica de baleiaj: SEM si Metode spectroscopice: EDX, Raman, XRD Verificare finala</p>
<p>Modelarea proceselor de fabricatie pentru circuite integrate</p>	<p>S.l. Dr. Ing. Ovidiu George Profirescu</p>	<p>S.l. Dr. Ing. Ovidiu George Profirescu</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducere <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Tematica cursului 1.2. Evolutia domeniului circuitelor integrate si perspective viitoare 1.3. Etapele proiectarii circuitelor integrate de precizie 2. Elemente de VLSI <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Elemente de baza in VLSI 2.2. Izolarea structurilor in tehnologiile CMOS/BICMOS 2.3. Circuite de comanda a portii tranzistoarelor MOS 2.4. Circuite de protectie si control 2.5 Alte circuite (bandgap, oglinzi, multiplicator capacitive) . Elemente PDK <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Biblioteca primitiva a unui dispozitiv 3.2. Recunoasterea elementelor din modelul tranzistorului MOS 3.3 Date tehnologice (straturi, culori, atribute de descriere, constrangeri de proces, reguli electrice) 3.4 Manualul regulilor de proiectare 4. Prezentarea mediilor de simulare VLSI 5. Prezentarea regulilor de verificare 6. Prezentarea simularii post layout (extractii parazite PEX si simulari RC)



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Dispozitive nanoelectronice	Prof. Dragos Dobrescu	Prof. Dragos Dobrescu	<p>Introducere. Tematica cursului de dispozitive nanoelectronice. Prezentarea generală a obiectivelor specifice. Prezentarea tematicii proiectului la disciplina dispozitive nanoelectronice. Noțiuni generale de fizica nanodispozitivelor. Particule, cristale, unde în cristale. Creșterea structurilor mono și hetero cristaline. Tehnici de fabricare și de măsurare ale nanostructurilor.</p> <p>Mecanisme de transport ale purtătorilor de sarcină în semiconductoare și nanostructuri. Comportarea electronilor în structuri cu dimensiuni nanometrice (gropi, fire și puncte cuantice). Dispozitive nanoelectronice: diode cu tunelare rezonantă, nanotranzistoare cu efect de câmp, dispozitive cu transfer al unui singur electron (SET), grafena și dispozitive bazate pe grafenă. Automate celulare bazate pe puncte cuantice.</p> <p>Aplicații ale dispozitivelor nanoelectronice în diferite domenii: inginerie, medicină, mediu, energie.</p> <p>Alegerea de echipe formate din 2-4 studenți și alocarea temelor de proiect diferențiate</p> <p>Activitate de cercetare, realizarea și prezentarea finală a temelor de proiect diferențiate conținând dispozitive nanoelectronice, tehnologii de realizare, aplicații specifice ale unui dispozitiv, circuit electronic sau a unui microsystem integrat. Tema poate fi și o extindere a proiectului de diplomă sau o porțiune din preocupările științifice pentru realizarea proiectului de disertație.</p> <p>Verificarea proiectelor</p>
Proiectarea circuitelor integrate analogice	Dr. Ing. Cornel Stănescu	Dr. Ing. Cornel Stănescu	<ol style="list-style-type: none">1. Introducere<ol style="list-style-type: none">1.1. Tematica cursului1.2. Etapele proiectării circuitelor integrate2. Proiectarea analogica in contextul digitalizării, nivele de abstractizare. Conceptul de amplificator operațional. Istoric: primele amplificatoare operaționale în tehnologie bipolară; schema și analiza performanțelor; limitări tehnologice. Primele amplificatoare operaționale în tehnologie CMOS; comparație cu cele bipolare; limitări tehnologice. Primele amplificatoare operaționale de precizie în tehnologie bipolară; schema și analiza performanțelor.3. Noțiuni avansate despre amplificatoare operaționale cu unul sau mai multe etaje, amplificarea, limitările domeniului de intrare, viteza de urmărire, rejecția tensiunii de alimentare, zgomotul în



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>amplificatoarele operaționale, tehnici de liniarizare. Reacția, etaje cu unul sau mai multe tranzistoare cu reacție, stabilizatorul și oscilatorul ca circuite cu reacție.</p> <p>4.Tehnologii de fabricație CMOS, plachete, litografie, oxidare, impurificare, depunere și corodare, latch-up. Layout și încapsulare.</p> <p>5.Amplificatoarele operaționale de tip „rail-to-rail” în tehnologie CMOS; avantaje și limite ale performanțelor.</p> <p>6.Conceptul de amplificator operațional de precizie CMOS cu chopper; arhitectura de bază și analiza teoretică a funcționării.</p> <p>7.Descrierea și analiza detaliată a unui amplificator operațional de precizie CMOS de tensiune joasă, cu chopper.</p> <p>8.Amplificatorul operațional de precizie CMOS de tensiune înaltă, cu chopper; diferențe față de cel de tensiune joasă. Direcții de dezvoltare ale tehnicilor de circuit în amplificatoarele operaționale de precizie CMOS.</p> <p>9.Etaje diferențiale ce includ circuite de tip constant-gm; principiul de funcționare; performanțe; avantaje și dezavantaje.</p> <p>Descrierea și calcularea parametrilor electrici ai circuitelor integrate CMOS de tip amplificatoare operaționale cu chopper</p> <p>Evaluarea prin calcul teoretic a unor parametri electrici</p>
Tranzistoare pe filme organice și nanocompozite	Prof. Dr. Ing. Cristian Ravariu		<p>C1. Prezentarea evoluției tranzistoarelor pe filme organice și nanocompozite</p> <p>C2. Tehnologii generatoare de materiale nanocompozite și semiconductori organici</p> <p>C3. Tranzistoare cu nano-filme inclusiv SOI și nanocompozite</p> <p>C4. Tranzistoare cu filme organice</p> <p>C5. Tehnici de simulare a tranzistoarelor cu filme organice</p>
Proiect integrator de cercetare		Prof. Dr.ing. Lidia Dobrescu	<p>Prezentarea regulament ETTI proiect disertație</p> <p>Reguli de citare în document, redactare, referințe, bibliografie, concluzii, anexe</p> <p>Diagrame GANTT</p> <p>Prezentarea datelor, elemente de originalitate, reguli de prezentare orală</p> <p>Verificare finală</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Cercetare științifică și Practică S3		Prof. Dr.ing. Lidia Dobrescu	
Didactica domeniului și dezvoltării în didactica specializării			
Educație Interculturală			
Etică și integritate academică			
Practică pentru elab. lucrării de disertație			
Practică pedagogică			
Examen de absolvire - Nivelul II			