



Microsisteme (MS)

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	Procesare digitala in microsisteme	DA	4	2.00		1.00			42.00	58.00	E	
2	Modelarea și caracterizarea experimentală a microstructurilor integrate	DS	4	2.00		1.00			42.00	58.00	E	
3	Dispozitive semiconductoare de putere pentru microsisteme	DA	4	2.00		1.00			42.00	58.00	E	
4	Simularea dispozitivelor și proceselor electronice în microsisteme integrate	DA	4	2.00			1.00		42.00	58.00	E	
5	Modelarea si simularea dispozitivelor si proceselor tehnologice pentru microsisteme	DA	2				2.00		28.00	22.00	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	3	3	11	210	540	Ex.	Ver.
		Număr:		5	0	3	2	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							26			
		Discipline opționale							0			
		Discipline facultative							3			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica 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	Electronica funcțională	DS	4	2.00			1.00		42.00	58.00	E	
2	Testare si testabilitate	DA	4	2.00		1.00			42.00	58.00	E	
3	Biodispozitive și Nanoelectronică celulară	DA	4	1.00		2.00			42.00	58.00	E	
4	Circuite micro- si –nanoelectronice CMOS și BiCMOS pentru micro sisteme	DS	5	2.00		1.00			42.00	83.00	E	
5	Proiectarea circuitelor pentru comanda și alimentarea micro sistemelor si senzorilor inteligenti	DA	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	7	0	4	3	12	196	554	Ex.	Ver.
		Număr:		4	0	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							26			
		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		1.00				42.00	58.00	E
2	Microsisteme electromecanice pentru radiofrecvența	DA	5	2.00		1.00	1.00			56.00	69.00	E
3	Verificare funcțională a circuitelor	DA	4	2.00	2.00					56.00	44.00	E
4	Caracterizarea microfizică a micro- și nano-structurilor	DS	4	2.00		1.00				42.00	58.00	E
5	Simularea și caracterizarea biosistemelor și microsistemelor	DA	3				2.00			28.00	47.00	V
6	Cercetare științifică și practică 3	DA	10					12.00			250.00	V
Statistici:		ECTS/Ore:	30	8	2	3	3	12	224	526	Ex.	Ver.
		Număr:		4	1	3	2	1			4	2
Discipline facultative (F)												
7	Didactica domeniului și dezvoltării în didactica specializării (învățământ liceal, postliceal)	DC	5	2.00	1.00					42.00	83.00	E
8	Educație interculturală	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 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	Practică, cercetare și elaborare disertație	DA	30					28.00		750.00	V	
Statistici:		ECTS/Ore:	30	0	0	0	0	28	0	750	Ex.	Ver.
		Număr:		0	0	0	0	1			0	1
Discipline facultative (F)												
2	Practică pedagogică de specialitate în învățământul preuniversitar (învățământ liceal, postliceal)	DC	5	42.00						125.00	V	
3	Examen de absolvire: Nivelul II	DC	5						125.00	E		
TOTAL NUMĂR DE ORE		Discipline obligatorii							28			
		Discipline opționale							0			
		Discipline facultative							0			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Continuturi discipline

Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Procesare digitala in micro sisteme	Prof.dr.ing. Dascalu Monica	Prof.dr.ing. Dascalu Monica	Introducere - specificul domeniului Limbajul Verilog HDL Tehnici și algoritmi de procesare numerică Tehnici și algoritmi de procesare digitală a semnalelor Platforme de dezvoltare pentru algoritmi de inteligență artificială Conectivitate, conversia datelor și standarde Soluții hardware în funcție de tipul de procesare
Modelarea și caracterizarea experimentală a microstructurilor integrate	Prof. Dr. Dragos Dobrescu	Prof. Dr. 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



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			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 Joncțiunea cu poartă 6.1. Tensiunea de prag a capacitorului MOS în regim de neechilibru 6.2. Regimul dinamic al capacitorului MOS în regim de neechilibru 6.3. Caracteristica electrică statică a joncțiunii cu poartă Modele avansate ale tranzistoarelor MOS din structuri integrate 7.1. Modele statice în inversie puternică (peste prag) și în inversie slabă (sub prag) 7.2. Efecte de canal scurt 7.3. Modele unificate 7.3.1. Modelul Tsividis 7.3.2. Modelul EKV 7.3.3. Modelul ENSERG 7.3.4. Modelul Rusu 7.4. Regimul dinamic al tranzistorului MOS
Dispozitive semiconductoare de putere pentru micro sisteme	Colaborator Dr. Mihai Brezeanu	Colaborator Dr. Bogdan Ofrim	Introducere 1.1 Ce înseamnă electronica de putere? 1.2 Aplicații de piață Aspecte fundamentale 2.1 Aspecte fundamentale privind fizica semiconductorilor 2.2 Mai mult decât siliciu: semiconductori cu bandă interzisă largă Joncțiunea P-N, Dioda P-N 3.1 Goluri și electroni 3.2 Joncțiunea P-N 3.3 Structura diode P-N Dioda P-i-N de Putere 4.1 Caracteristici I-V



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
			<p>4.2 Regimul de funcționare on-state 4.3 Regimul de funcționare off-state 4.4 Comparatie între structurile de tip punch-through și non-punch-through 4.5 Regimul de funcționare turn-on 4.6 Regimul de funcționare turn-off 4.7 Concluzii</p> <p>Diode Schottky de Putere (SBD)</p> <p>5.1 Contactul Schottky 5.2 Structura diodei Schottky 5.3 Diode P-i-N de putere vs diode Schottky de putere 5.4 Regimul de funcționare on-state 5.5 Regimul de funcționare off-state 5.6 Regimul de funcționare tranzitoriu</p> <p>Dispozitive MOSFET de putere</p> <p>6.1 Structuri MOSFET laterale 6.2 Structuri verticale MOSFET de putere 6.3 Efecte parazite 6.4 DMOSFET 6.5 DMOS: regimurile de funcționare on-state, off-state, tranzitoriu 6.6 DMOS: consum de putere 6.7 Comparatie între structurile MOSFET de putere 6.8 Comparatie între structurile MOSFET pe Si și SiC</p> <p>Tranzistorul Bipolar de Putere (BJT)</p> <p>7.1 Structura 7.2 Caracteristicile I-V 7.3 Regiunea activă 7.4 Saturație 7.5 Străpungere</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>7.6 Regim de funcționare tranzitoriu 7.7 Zone de operare sigură Superjunctiuni 8.1 BV versus Ron 8.2 Istoria conceptului de superjonctiune 8.3 Regimul de funcționare on-state 8.4 Regimul de funcționare off-state 8.5 Comparație cu alte dispozitive de putere Tiristoare 9.1 Tiristor de tip Semiconductor Controlled Rectifier (SCR) 9.2 SCR vs tranzistor bipolar de putere 9.3 SCR: regimuri de funcționare on-state, blocking, tranzitoriu 9.4 Tiristor de tip Gate Turn Off Thyristor (GTO) vs SCR 9.5 GTO: regimuri de funcționare on-state, blocking, tranzitoriu 9.6 Comparație între SCR, GTO și alte dispozitive de putere Tranzistoare de tip Insulated Gate Bipolar Transistors (IGBTs) 10.1 Structuri de tip punch-through versus non-punch-through 10.2 Regimuri de funcționare on-state, blocking, tranzitoriu 10.3 Fenomenul de latch-up, zone de operare sigură 10.4 IGBT vs MOSFET de putere 10.5 Structura trench IGBT 10.6 Evoluția istorică a structurilor de IGBTs 10.7 Comparație între toate dispozitivele de putere studiate Structuri de terminație 11.1 Introducere și motivație 11.2 Structuri de terminație fără jonctiune p-n 11.3 Structuri de terminație cu jonctiune p-n 11.4 Structuri de terminație cu field plate: studiu de caz pentru dispozitive de putere pe diamant sintetic</p>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicații	Continut
Simularea dispozitivelor și proceselor electronice în microsisteme integrate	Prof.dr.ing. Babarada Florin	Prof.dr.ing. Babarada Florin	<p>Introducere: Transportul purtătorilor în semiconductori, Dispozitive semiconductoare, Fabricația circuitelor integrate.</p> <p>Procese tehnologice de baza: Litografia, Oxidarea, Corodarea, Difuzia, Implantarea, Epitaxia.</p> <p>Procese tehnologice specifice: microprelucrarea de suprafață, microprelucrarea de volum, LIGA, SLIGA, DEM, strat-uri de sacrificiu, lipirea anodica, fuziune, metal reactiva, directa sau cu strat intermediar, microprelucrarea cu laser, stoparea electrochimica a corodării, asamblarea și încapsularea microsistemelor.</p> <p>Modele de proces și dispozitiv: Proiectarea experimentului, Modelul suprafeței de răspuns, modele fizice și empirice, modelarea neliniarităților și a efectelor de ordinul doi ale dispozitivelor active.</p> <p>Simularea dispozitivelor, circuitelor și microsistemelor: metode numerice, metoda diferențelor finite, metoda elementului finit, drift-difuzie, hidrodinamic, Monte Carlo.</p> <p>Modelarea simularea optimizare și proiectarea microsistemelor electromecanice MEMS, microfluidice, bio-nano-electronice, celulelor solare, actuatorilor, bolometrelor, microsenzorilor și electronica transparenta.</p> <p>Tehnici de caracterizare a tehnologiilor pentru microsisteme și a microsistemelor: structuri potențiomtru, grinda, vernier, punte, serie și arie de elemente, Inele Gukel, Van der Paw, Kelvin.</p> <p>Simularea tranzistorului MOS referitor la caracteristica de transfer și externa, extragerea tensiunii de prag, scăderea barierei indusa de drena, efecte de substrat, tensiunea de străpungere, structura Light Doped Drain-LDD și CMOS latchup.</p> <p>Simularea dispozitivelor în tehnologia SOI, referitor la caracteristicile de transfer și externa, efectul Kink în structuri SOIMOSFET parțial sărăcite.</p> <p>Exemple de aplicații cu dielectrici high-k referitor la dependenta mobilității de împrăștierea pe fononi și Columb.</p> <p>Simularea celulelor solare pe siliciu monocristalin, siliciu amorf cu defecte și pe germaniu pentru creșterea eficienței.</p> <p>Colocviu final.</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Modelarea si simularea dispozitivelor si proceselor tehnologice pentru micro sisteme		Prof.dr.ing. Babarada Florin	<p>Punerea in tema, stabilirea etapelor de parcurs, calendarul disciplinei, organizare, prezentarea unor exemple de proiecte realizate in anii precedenți.</p> <p>Prezentarea detaliata a fiecărei teme de proiect propuse. In primele doua săptămâni este necesara alegerea temelor ca urmare a consultării cu titularul de disciplina.</p> <p>Programarea primilor studenți pentru abordarea detaliata a temei de proiect si lucrul efectiv la aceasta sub îndrumarea titularului de disciplina.</p> <p>Abordări detaliata, consultații, optimizări ale temelor alocate.</p> <p>Asistenta evoluție proiecte, prin consultare cu studenții; întrebări, sugestii a direcțiilor de continuare.</p> <p>Perioade alocate pentru asistarea studenților la simulatorul numeric, cu pachetele pentru tehnologie, si pentru structuri, dispozitive și micro-nano-sisteme electronice.</p> <p>Verificări – prezentare rezultate și teste finale, pe parcursul ultimei ședințe</p>
Etică și integritate academică	S.l./Lect. Dr. Mircea Tobosaru	S.l./Lect. Dr. Mircea Tobosaru	<p>I. Prezentarea cursului: scop, structură, criteriile de evaluare.</p> <p>II. Noțiuni introductive: morala, etica, etica aplicată, metaetica, etica academică.</p> <p>III. Orizontul disciplinei.</p> <p>I. Principalele tradiții etice (autori, texte de bază, discuție critică): deontologism, utilitarism, etica virtuții.</p> <p>II. Coduri etice universitare și coduri deontologice profesionale. Explicarea valorilor și principiilor etice centrale din Codul etic al UNSTPB.</p> <p>III. Rolurile academice, drepturile și responsabilitățile asociate.</p> <p>I. Plagiatul, autoplagiatul.</p> <p>II. Modalități digitale de verificare a plagiatului.</p> <p>III. Redactarea lucrărilor academice: integrarea AI.</p> <p>I. Legislația în mediul academic.</p> <p>II. Proprietatea intelectuală, drepturile de autor, mărcile, invențiile, domeniul public, licențele etc.</p> <p>I. Redactarea lucrărilor științifice.</p> <p>II. Tipuri de cercetare si originalitatea cercetării.</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			III. Metode de feedback academic. IV. După universitate: de la etica academică la etica afacerilor. I. Lucrul într-o echipă de cercetare. II. Principiile etice ale cercetării. I. Diseminarea rezultatelor: procesul editorial, reviste științifice, baze de date.
Cercetare științifică și practică 1	Prof. Dr. Ing. Gheorghe Brezeanu	Prof. Dr. Ing. Gheorghe Brezeanu	
Proiectarea și managementul programelor educaționale			
Electronica funcțională	Prof. Dr. Ing. Gheorghe M. Ștefan	Prof. Dr. Ing. Gheorghe M. Ștefan	Introducere: ce este electronica funcțională? • Funcție vs. structura • Dimensiune vs. complexitate • Parallel embedded systems Computația paralelă • Modelul funcțiilor parțial recursive al lui Stephen Kleene • Mașina Kleene și Mașina Kleene Universală • Programarea paralelă • Sinergia Kleene-Bachus Model abstract al mașinii paralele de calcul • Ierarhia MapReduce recursivă • Familia de circuite mapReduce Algebra liniara pe familia de circuite mapReduce • Structuri dense • Structuri rare • Computatie IO limitata Retele neurale convolutionale, CNN • Retele neuronale



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<ul style="list-style-type: none"> • Retele neuronale adanci • Accelerarea antrenarii si functionalrii retelor neuronale convolutionale Machine Learning <ul style="list-style-type: none"> • Clustering • Descending Dimension Algorithms • Regresion • Suport Vector Machine • Deep Learning • Association Analysis Exerciții de simulare pe simulatorul sistemului hibrid cu accelrator MapReduce Implementarea functiilor de algebra liniara densa Implementarea funcțiilor cerute de proiectul individual centrat pe algoritmi de machine learning
Testare si testabilitate	S.l.dr.ing. Antonescu Alexandru	S.l.dr.ing. Antonescu Alexandru	Importanta testarii Modele de defecte Nivele de abstractie in testare - RTL Overview al tehnicilor DFT Tehnici ad-hoc de DFT Controlabilitate si observabilitate Arhitecturi de scan Generatea automata de vectori de test (ATPG) Boundary-scan
Biodispozitive și Nanoelectronică celulară	Prof. Dr. Ing. Cristian Ravariu	Prof. Dr. Ing. Cristian Ravariu	C1. Introducere in Bio-stiinta si Bio-Inginerie; incadrarea bio-dispozitivelor C2. Elemente de fizica starii lichide pt biodispozitive C3. Contactul metal-solutie; sub-structuri pentru biodispozitive; circuitul Huxley C4. Biodispozitive Immuno-FET, ADN-FET, Cell-FET C5. Statica structurilor nanocelulare cu comportament electric; potentiale electrice de repaus; ecuatia Goldman-Hodgkin-Katz



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			C6. Dinamica structurilor nanocelulare cu comportament electric; potentiale de actiune; experimentul Patch-Clamp
Circuite micro- si – nanoelectronice CMOS și BiCMOS pentru micro sisteme	Conf. Dr. Gheorghe Brezeanu	Conf. Dr. Gheorghe Pristavu	1. Scalarea circuitelor integrate la dimensiuni nanometrice. Implicatii. Limite 1.1 Evoluția CI submicronice. Scalarea 1.2 Tehnici specifice de proiectare 1.3 Limitele puterii / tensiunii de alimentare in circuite integrate 2. Fizica si modelarea tranzistoarelor MOS nanometrice. Tehnologii CMOS si BiCMOS nanometrice 2.1 Tranzistorul MOS in inversie slabă 2.2 Tranzistorul cu prag dinamic (DTMOS) 2.3 Saturatia vitezei si scaderea mobilitatii in canale nanometrice 2.4 Structura tranzistorului MOS de dimensiuni nanometrice 2.6 Dielectrics de inalta permitivitate. Grosimea echivalenta a oxidului 2.7 Metale pentru electrozi si interconexiuni 2.8. Izolarea zgomotului. Protectia la descarcari electrostatice 3. Amplificatoare de joasă tensiune cu excursie completă 3.1 AO cu etaj de intrare cu tranzistoare complementare 3.2 AO cu etaj de intrare cu tranzistoare nMOS 4. Circuite CMOS cu tranzistoare cu prag reglabil 4.1 AO cu DTMOS de joasă tensiune 4.2 Referinta de joasa tensiune cu DTMOS. 4.3 AO cu tranzistoare MOS cu prag comandat în curent 5. Surse de curent și referințe de tensiune 5.1 Parametrii surselor de curent 5.2 Surse de curenti mici 5.3 Surse cascodă cu excursie mărită 5.4 Surse cu rezistenta mare de iesire 5.5 Surse cu excursie si rezistență de iesire mari 5.6 Surse cu auto polarizare



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			5.7 Referințe de tensiune mai mici de 1V 5.8 Stabilizatoare LDO 6. Convertoare DC-DC 6.1 Schema Bloc 6.2 Convertorul cu revenire 6.3 Convertorul direct 6.4 Convertorul in contratimp 7. Integratoare log- domain 7.1 Conceptul domeniu-log (log- domain) 7.2 Principiul neliniarității 7.3 Integrator domeniu-log bipolar 7.4 Integrator domeniu-log CMOS 7.5 Integrator domeniu-log BiCMOS
Proiectarea circuitelor pentru comanda și alimentarea microsistemelor si senzorilor inteligenti	-	Conf. Dr. Ing. Gheorghe Pristavu	Etapa 1 - Atribuirea temelor – Proiectarea unui oscilator cu relaxare complet integrat in tehnologia CMOS. Rolul si modul de functionare al oscilatorului. Principalii parametri de interes. Etapa 2 – CAD – configurarea programului de proiectare și a modelelor de dispozitiv folosite în simulare. Etapa 3 –Comutatorul și inversorul MOS – Prezentarea modului de functionare a tranzistorului MOS in comutatie. Expunerea criteriilor de selectie si dimensionare pentru obtinerea unui comutator cu specificatiile dorite. Simulari. Etapa 4 –Surse de curent și tensiune– Tipuri de surse de alimentare. Proiectarea blocurilor de polarizare a oscilatorului conform datelor de proiectare. Simulari. Etapa 5 – Comparatorul – Rolul si modul de functionare. Proiectarea comparatorului in tehnologie CMOS. Simulari. Etapa 6 – Testarea oscilatorului cu relaxare – Asamblarea blocurilor componente in vederea obținerii schemei finale. Simulari. Verificarea performantelor oscilatorului cu relaxare. Etapa 7 – Evaluare finală Prezentarea și notarea proiectelor



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
Cercetare științifică și practică 2	Prof. Dr. Ing. Gheorghe Brezeanu	Prof. Dr. Ing. Gheorghe Brezeanu	
Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților			
Consiliere și orientare			
Procese nanotehnologice avansate	Dr. Fiz. Miron Adrian Dinescu	Dr. Fiz. Miron Adrian Dinescu	Capitolul 1. Introducere 1.1. Tematica cursului 1.2. Prezentare generală a obiectivelor specifice 1.3. Prezentarea generală a proiectului Capitolul 2. Tehnologii de procesare aditiva/depunere de straturi subtiri cu grosimi nanometrice: 2.1. Elemente de tehnica vidului 2.2. 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) Capitolul 3. Tehnologii litografice de configurare la scara nanometrica: 3.1. Introducere in litografie si nanolitografie (incluzand metodele SPM si NIL) 3.2. Litografia optica , inclusiv DUV si EUV 3.3. Litografia cu fascicul de electroni Capitolul 4. Tehnologii de procesare substractiva a nanostructurilor si dispozitivelor. 4.1. Corodare umeda 4.2. Corodare in plasma 4.3. RIE 4.4. DRIE 4.5. Corodare cu fascicul de ioni.



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<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 be baza de nanofire de siliciu, pe substrat de tip SOI.</p>
Microsisteme electromecanice pentru radiofrecventa	Prof.dr.ing. Dan Neculoiu	Prof.dr.ing. Dan Neculoiu	<p>Introducere. Domeniul RFMEMS (RF Micro-Electrical Mechanical Systems). Avantajele RFMEMS. Materiale pentru RFMEMS. Microsenzori si actuatori pentru MEMS</p> <p>Fabricarea RFMEMS. Depunerea straturilor subtiri metalice si dielectrice. Fotolitografia. Microprelucrarea de volum (Tehnici de corodare; Microprelucrarea prin corodare umeda; Microprelucrarea prin corodare uscata). Microprelucrarea de suprafata. Fluxuri tehnologice de fabricare a membranelor dielectrice</p> <p>Bazele proiectarii RFMEMS. Introducere. Modelarea microstructurilor mecanice (Modelare statica; Modelare dinamica; Modelare numerica; Modelarea cu circuite echivalente la inalta frecventa; Modelarea electromagnetica la inalta frecventa).</p> <p>Modelarea RF MEMS realizate pe membrane dielectrice subtiri.</p> <p>Proiectarea neliniara a RF MEMS</p> <p>Microcomutatoare RFMEMS. Introducere, clasificare si integrarea cu liniile de transmisie planare. Parametrii de baza ai microcomutatoarelor. Microcomutatoare cu contact rezistiv. Microcomutatoare cu contact capacitiv. Proiectarea electromecanica</p>



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>a microcomutatoarelor.</p> <p>Proiectarea electromagnetica a microcomutatoarelor</p> <p>Filtre si antene fabricate prin microprelucrare. Introducere si principii de baza.</p> <p>Proiectarea filtrelor cu linii cuplate pe membrane dielectrice. Filtre reconfigurabile.</p> <p>Antene dublu slot foldat. Antene Yagi-Uda. Antene reconfigurabile. Directii posibile de cercetare in domeniu</p> <p>Microsisteme RFMEMS. Introducere. Bazele proiectarii microsistemelor de receptie.</p> <p>Receptor cu antena dublu slot foldat fabricat prin microprelucrare siliciului .</p> <p>Receptor cu antena dublu slot foldat fabricat prin microprelucrare GaAs. Sensor pentru imagistica pasiva in unde milimetrice. Defazoare cu RFMEMS</p> <p>Dispozitive RFMEMS piezoelectrice. Principii de baza. Dispozitive FBAR cu aplicatii in microunde. Dispozitive SAW fabricate prin tehnici nanolitografice. Filtre si senzori piezoelectrice.</p> <p>Definirea temei de proiect. Configuratii de micro-comutatoare pentru microunde pentru diferite medii de transmisie. Modelare analitica pentru proiectare preliminara.</p> <p>Tehnici de modelare numerica 3D pentru analiza electromagnetica utilizand pachetul CST Microwave Studio – Student edition</p> <p>Prezentare proiect si notare</p>
Verificare functionala a circuitelor	S.I. Dr. Ing. Miron Cristea	S.I. Dr. Ing. Miron Cristea	<p>Introducere in managementul proiectului</p> <p>Rolul inginerului de testare in cadrul dezvoltarii unui dispozitiv/circuit electronic</p> <p>Descrierea generala a procesului de testare a unui circuit</p> <ul style="list-style-type: none">- Prezentarea ciclului de productie- Diferenta intre caracterizarea prototipului si testarea de productie <p>Structura unei foi de catalog asociata unui produs electronic</p> <ul style="list-style-type: none">- Caracteristici electrice- Diagrama bloc- Date de caracterizare <p>Generarea unui plan de testare</p> <ul style="list-style-type: none">- Structura unui plan de testare



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<ul style="list-style-type: none">- Structura unei diagrame de testare- Conversia unei foi de catalog intrun plan de testareAnaliza procesului de productie folosind indicatori statistici- Definirea cp/cpk- Definirea LSL, USL, Z LSL, Z USL- Relatia intre stabilitatea procesului de productie (yield) si valorile cp, cpkTipuri specifice de masuratori- Continuitate, curenti de pierdere, curenti de consum- Referinte de tensiune- Erori specifice asociateAcuratetea masuratorilor- Terminologie specifica- Calibrare- Analiza primara a datelor de masura- Folosirea sistemelor automate de testare- Folosirea echipamentelor specifice din laborator
Caracterizarea microfizică a micro- si nano-structurilor	Dr.ing. Miron Adrian Dinescu	Dr.ing. Miron Adrian Dinescu	Capitolul 1. Introducere 1.1. Importanța caracterizării microfizice în procesul de realizare a structurilor pentru micro sisteme 1.2. Particularități ale fenomenelor fizice la scară submicronică Capitolul 2. Metode optice de caracterizare fizică a microstructurilor 2.1. Microscopie optică (UV, vizibil, IR). Lucrul in lumină polarizată, fluorescentă, contrast de fază. 2.2 Microscopie confocală 2.3 Profilometrie optică (WLI) 2.4 Determinarea proprietăților optice ale microstructurilor prin SNOM Capitolul 3. Metode de analiză structurală prin difracție de raze X 3.1. Principiile fizice ale difracției de raze X



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
			<p>3.2 Metode de difracție de raze X 3.3 Difractometre moderne: principii si construcție Capitolul 4. Tehnici de caracterizare cu fascicol de electroni 4.1 Utilizarea microscopiei electronice de baleiaj (SEM) in caracterizarea microstructurilor 4.2 Microscopae electronice cu emisie in camp (FEG-SEM) 4.3 Microscopie electronică de transmisie (TEM): principii si aplicații 4.4 Spectroscopie Auger (AEM) 4.5 Caracterizare prin efect electronvoltaic (EBIC) 4.6 Catodoluminescență (CL) Capitolul 5. Determinări compoziționale prin metode spectrometrice in SEM 5.1 Analize compoziționale calitative si cantitative prin EDX 5.2 Analize compoziționale calitative si cantitative prin WDX Capitolul 6. Tehnici litografice de configurare a micro si nanostructurilor</p>
Simularea si caracterizarea biosistemelor si microsistemelor	-	Prof. Dr. Ing. Cristian Ravariu	<p>Punerea in tema, stabilirea etapelor de parcurs, calendarul disciplinei, organizare, prezentarea unei liste provizorie initiale foarte succinta de proiecte. Prezentarea detaliata a fiecărei teme de proiect la SCBM propuse. In aceasta perioada, adica - sapt. 2-5, studentii audiaza toate detaliile despre lista proiectelor propuse, si vin si unii dintre ei cu noi propuneri de teme. Intocmirea listei cu numele studentilor si titlul temei alese si cerintele temei. Aceasta lista se finalizeaza pana in sapt. a 6-a Abordari detaliata, consultatii, optimizari ale temelor alocate Asistenta evolutie proiecte, prin consultare cu studentii; intrebari, sugestii a directiilor de continuare Perioade alocate pentru asistarea studentilor la simulari Verificari – teste finale, sustineri proiecte</p>
Cercetare științifică și practică 3	Prof. Dr. Ing. Gheorghe	Prof. Dr. Ing. Gheorghe	



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



Disciplina	Titulari curs	Titulari aplicatii	Continut
	Brezeanu	Brezeanu	
Didactica domeniului și dezvoltării în didactica specializării (învățământ liceal, postliceal)			
Educație interculturală			
Practică, cercetare și elaborare disertație			
Practică pedagogică de specialitate în învățământul preuniversitar (învățământ liceal, postliceal)			
Examen de absolvire: Nivelul II			