



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Microsisteme

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Modelarea și simularea dispozitivelor și proceselor tehnologice pentru microsisteme					
2.1 Denumirea disciplinei (en)							
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Prof.dr.ing. BABARADA Florin					
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M1.O.03-07	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	0.00	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	28.00	Din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					2
3.7 Total ore studiu individual	22.00				
3.8 Total ore pe semestru	50				
3.9 Numărul de credite	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Dispozitive Electronice, Circuite electronice fundamentale; Tehnologii microelectronice; Modelare dispozitive Spice, MCMA, Modelarea avansată a tranzistoarelor MOS; Cursuri de senzori și microsenzori; Simularea dispozitivelor și proceselor electronice în microsisteme integrate.
-------------------	--



4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe generale de fizică, tehnologii microelectronice și microsisteme, senzori, modelare dispozitivelor electronice active și pachete software de simulare precum TACD-Omni Silvaco.
--------------------------------	---

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Este necesară alocarea unei săli de proiect cu videoproiector și computer
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Sala de calculatoare cu software specific. Prezența se va indexa conform regulamentului BCF.

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Disciplina are ca scop dobândirea abilității de a aduce o contribuție personală într-un domeniu de îmbinare a cunoștințelor studiate anterior referitoare la modelare, simulare, optimizare și proiectare de dispozitiv, circuit sau microsystem.

Dobândirea abilităților de documentare, sinteza, implementare și prezentare.

Oferta de teme de disertație pentru studenții interesați de acest domeniu și abilitatea de a avea contribuții originale în cadrul acestui proiect de semestru.

Titlatura disciplinei permite o abordare largă, care nu limitează temele la utilizarea simulatorului Silvaco.

Pentru abordarea subiectelor de simulare trebuie dezvoltate abilitățile de documentare și identificarea fluxului principal de informații precum și principalii actori cu realizări experimentale.

Identificarea, rafinarea sau optimizarea modelelor de simulare pentru obținerea unor rezultate mai aproape de cele experimentale.

Compararea cu modelele anterioare și rezultatele experimentale.

Identificarea posibilităților de optimizare a rezultatelor experimentale.

Oferirea de exemple semnificative de contribuții personale realizate împreună cu studenții din anii precedenți și prezentate la conferințe internaționale.

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*



Specifice	<p>Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică</p> <p>Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor din lumea vie și conversia lor</p> <p>Proiectarea, simularea și testarea de dispozitive, circuite integrate și sisteme micro și nanoelectronice cu instrumente software moderne</p> <p>Modelarea și procesarea dispozitivelor și circuitelor integrate utilizând tehnologii moderne micro și nanoelectronice</p> <p>Proiectarea, simularea și testarea de dispozitive, circuite și sisteme optoelectronice cu instrumente software și tehnologii moderne micro și nanoelectronice.</p> <p>Demonstrează că deține cunoștințe de bază/avansate în domeniul abc</p> <p>Corelează cunoștințele</p> <p>Aplică în practică cunoștințele</p> <p>Aplică metode și instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare și diagnoză a unei situații, în funcție de problemele identificate/raportate, și identifică soluții.</p> <p>Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică.</p> <p>Comunicare orală și în scris în limba română: utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral.</p> <p>Comunicare orală și în scris într-o limbă străină (engleză): demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.</p>
Transversale (generale)	<p>Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale</p> <p>Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională.</p> <p>Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie.</p> <p>Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții.</p> <p>Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p>Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Pune în practică elemente de inteligentă emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.</p>

8. Rezultatele învățării (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)



Cunoștințe	<p><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>Modelare, Simulare, Optimizare, Proiectare, Fabricare, Caracterizare, Calibrare modele. Noi noțiuni specifice domeniului. Describe și clasifică noțiuni, procese, fenomene și structuri. Evidențiază consecințe și relații.</p>
Aptitudini	<p><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>Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. Utilizează argumentat principii specifice în vederea abc. Lucrează productiv în echipă. Elaborează un text științific. Verifică experimental soluții identificate. Rezolvă aplicații practice. Interpretează adecvat relații de cauzalitate. Analizează și compară abc. Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. Formulează concluzii la experimentele realizate. Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p>Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</p>

9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)



Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Acestă disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conținuturi

PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Punerea în tema, stabilirea etapelor de parcurs, calendarul disciplinei, organizare, prezentarea unor exemple de proiecte realizate în anii precedenți.	2
2	Prezentarea detaliată a fiecărei teme de proiect propuse. În primele două săptămâni este necesară alegerea temelor ca urmare a consultării cu titularul de disciplină.	2
3	Programarea primilor studenți pentru abordarea detaliată a temei de proiect și lucrul efectiv la aceasta sub îndrumarea titularului de disciplină.	4
4	Abordări detaliată, consultații, optimizări ale temelor alocate.	4
5	Asistența evoluției proiectelor, prin consultare cu studenții; întrebări, sugestii a direcțiilor de continuare.	6
6	Perioade alocate pentru asistarea studenților la simulatorul numeric, cu pachetele pentru tehnologie, și pentru structuri, dispozitive și micro-nano-sisteme electronice.	8
7	Verificări – prezentare rezultate și teste finale, pe parcursul ultimei ședințe	2
	Total:	



Bibliografie:

www.silvaco.com

www.library.pub.ro

Florin Babarada, capitol invitat: Semiconductor Processes and Devices Modelling, din cartea Semiconductor Technologies, editata de Jan Grym, editura InTech, ISBN 978-953-307-080-3, Aprilie 2010; DOI: 10.5772/8562.

<http://www.intechopen.com/books/semiconductor-technologies>

<http://www.intechopen.com/books/semiconductor-technologies/semiconductor-processes-and-devices-modelling>

Florin Babarada, Camelia Dunăre, Microsenzori realizați pe siliciu, Editura MATRIX ROM, ISBN 978-973-755-376-8, 364pg., 2008.

Florin Babarada, Marcel Profirescu, Simularea proceselor și dispozitivelor semiconductoare, Editura Printech, ISBN 973-718-389-4, 478pg., 2006.

Florin Babarada, Cristian Ravariu, Tehnologii pentru microsenzori și biosenzori, Editura Printech, ISBN 973-718-119-0, 258pg., 2004.

Florin Babarada, Caracterizarea Microsenzorilor Electromecanici, Editura Cartea Universitară, ISBN 973-86042-4-9, 136pg., 2002.

0. <https://curs.upb.ro/2022/enrol/>

1. <https://teams.microsoft.com/MasterMS>

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs			
11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoașterea modului de proiectare cu un simulator numeric.	Contributiile originale ale studentului: modele, simulări, optimizări sub forma de dovezi incluse in articol -Documentarea, identificarea fluxului principal de informații si principalii contributori in domeniu reflectata in bibliografie	50
	Prezentarea si demonstrarea contribuțiilor originale.	-Organizarea pe capitole si calitatea materialelor grafice -Prezentarea articolului scris si prezentarea orala a studentului la momentul verificării	5
11.6 Condiții de promovare	Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.		

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Programa disciplinei Modelarea și simularea dispozitivelor și proceselor tehnologice pentru micro sisteme MSDPTM răspunde concret cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție în micro și nanosisteme, subscrise tendințelor economiei naționale și europene a serviciilor din domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale.

Studentii sunt antrenați să aducă contribuții personale bazate pe abilitățile de documentare sinteză și analiză a unei teme din domeniul modelării, simulării, optimizării și proiectării dispozitivelor circuitelor și microsistemelor electronice și să participe la sesiuni de comunicare științifică studențească sau conferințe internaționale.

Se asigură absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, cursul fiind perfect încadrat în politica Universității Politehnice din București.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

17.10.2024

Prof.dr.ing. BABARADA Florin

Data avizării în departament

Director de departament

31.10.2024

Prof. Dr. Claudiu DAN

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

01.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea