Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Dispozitive, Circuite şi Arhitecturi Electronice**
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Ingineria Informaţiei

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Modele ale componentelor electronice pentru SPICE			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Cristian Ravariu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Cristian Ravariu			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.04.A.722		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	1.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	28.00	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					20
Tutorat					10
Examinări					10
Alte activităţi (dacă există):					7

3.7 Total ore studiu individual	47.00
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cursul fundamental de Dispozitive Electronice
4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe generale de fizicşi simulare software a circuitelor electronice

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs ·	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector sau pe platforma MSTeams

5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculatoare, legatură la INTERNET, simulator de circuite electronice de tip SPICE sau pe platforma MSTeams, studentii avand calculatoare cu un simulator de tip SPICE instalat.

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ al specializării studiate etc.)*

Familiarizarea studenţilor cu modele componentelor active în simulatoarele de tip SPICE pe baza însuşirii unor cunoştinţe generale teoretice şi practice privind principalii parametri de model. Obiectivul general este realizat prin:

- evidenţierea parametrilor de model şi a metodelor de extragere a lor.
- aplicarea practică a selecţiei modelelor în simulatoarelor SPICE pentru editarea si analiza schemelor circuitelor electronice.
- utilizarea unor subprograme extractoare de parametri, necesare pentru crearea de modele noi pentru componente active inexistente în biblioteci sau pentru validarea unor noi modele
- clasificarea si ierarhizarea modelelor SPICE;
- eficientizarea rulării programelor de simulare prin asigurarea optimului între complexitatea, numărul de parametri, robusteţea şi precizia modelului ales.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentaţia şi tehnologia electronică C2 Competente multiple de a profesa ca proiectant de microsisteme integrate, de complexitate medie, sau ca tehnolog de proces , folosind instrumente software si tehnologii micro-nanoelectronice de ultima generatie C3 . Modelarea şi procesarea dispozitivelor şi circuitelor integrate utilizând tehnologii moderne micro şi nanoelectronice
Transversale (generale)	CT1 Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat şi resurse electronice în limba română şi, cel puţin, într-o limbă de circulaţie internaţională. CT2 Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputaţia profesiei CT3 Conştientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor şi tehnicilor de învăţare, pentru dezvoltarea personală şi profesională

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* • Enumeră modelele fundamentale alediodelor si tranzistoarelor bipolare • Defineşte parametrii de model • Descrie/clasifică parametrii de model • Evidenţiază particularitatile solutiilor constructive speciale
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* • Selectează şi grupează informaţii relevante despre tipurile constructive de diode si tranzistoare bipolare. • Utilizează argumentat principii specifice în vederea pastrarii sau neglijarii unor parametrii de model. • Lucrează productiv în echipă pentru efectuarea laboratorului. • Elaborează un text ştiinţific in redactarea referatelor de laborator. • Verifică experimental soluţiile extragerii parametrilor de model. • Rezolvă aplicaţii practice in cadrul laboratorului, prelucrand seturi de date din foi de catalog. • Interpretează adecvat relaţii de cauzalitate dintre valorile extrase. • Analizează şi compară valoarile parametrilor extraşi in cadrul lucrarilor de laborator. • Identifică soluţii şi elaborează referate de laborator . • Formulează concluzii la experimentele realizate. • Argumentează soluţiile identificate în cadrul aplicaţiilor practice.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* • Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare. • Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat • Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate. • Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluţii viabile/sustenabile • Aplică principii de etică

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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite pagini de Internet care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.

Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire.

10. Conţinuturi

CURS

Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	1. Prezentarea programului SPICE-ului ca simulator de circuite electronice. Problematica modelării în contextul actual software. Modele – Parametrii de model – Extractoare de parametri – Algoritmi de extracţie.	2
2	2. Modele SPICE ale diodelor. Declararea unei diode in SPICE. Apelarea librariei cu parametri de model. Modelarea regimului static al diodelor în SPICE. Modelarea regimului dinamic al diodelor în SPICE. Aplicatii.	2
3	3. Modele SPICE ale tranzistoarelor bipolare. Declararea unui TB in SPICE. Modelul de start – Ebers-Moll fundamental; rezistente serie, Efectul Early, Efectul curentilor de generare-recombinare, nivel mare de injectie	2
4	4. Modelarea regimului dinamic in SPICE. Capacitati de tranzitie. Capacitati de difuzie. Extragerea parametrilor de model. Circuitul complet al TB	4
5	5. Modele SPICE ale tranzistoarelor MOS.	2
6	6. Recapitulare finala+Verificare	2
	Total:	14

Bibliografie:

- L. Dobrescu, D. Dobrescu Curs Modele SPICE Moodle https://archive.curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9649
- L. Dobrescu, D.Dobrescu, "Rezolvarea si simularea in SPICE a circuitelor electronice ", Ed. Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-26-5, 2022
- Andrei Vladimirescu, ” SPICE”, Traducere in limba română cu exercitii, Editura Tehnica, 1999.
- A. Rusu, “Modelarea Componentelor Microelectronice Active“, Ed. Academiei Române, 1990.
- D. Dobrescu “ Analiza circuitelor electronice de la functie catre dispozitiv “,Ed. Printech, 2004.
- C. Ravariu, A. Rusu, “Modele SPICE ale componentelor microelectronice ”, Ed. MatrixRom, 2006.
- L.Dobrescu, D. Dobrescu, “Basics of the semiconductor devices physics “, Printech Publishing House, 2005

LABORATOR		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Simulare in SPICE de circuite multiple cu diode, cu accent pe editarea listei parametrilor de model, in mediul PSPICE de la CADENCE ORCAD Cis-LITE 16.6	4
2	Extractie de parametri pt diode cu subprogramul de extractie , simulari comparative si avansate (dioda ca senzor de temperatur), folosind PSPICE de la CADENCE ORCAD Cis-LITE 16.6	4
3	Utilizarea programului LTSpiceIV pt simularea circuitelor cu Tranzistoare Bipolare	4
4	Recapitulare finală	2
	Total:	14

Bibliografie:

- L. Dobrescu, D. Dobrescu Curs Modele SPICE Moodle https://archive.curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9649
- Andrei Vladimirescu, ” SPICE”, Traducere in limba română cu exercitii, Editura Tehnica, 1999
- L. Dobrescu, D.Dobrescu, "Rezolvarea si simularea in SPICE a circuitelor electronice ", Ed. Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-26-5, 2022
- A. Rusu “Modelarea Componentelor Microelectronice Active“, Ed. Academiei Române, 1990.
- C. Ravariu, A.Rusu, “Modele SPICE ale componentelor microelectronice “, Ed. MatrixRom, 2006.
- https://www.orcad.com/resources/download-orcad-lite
- https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	-cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale; - cunoştinţele de bază privind tehnicile de modelare in Spice si extractia parametrilor de model	Teste+teme+teste grilă - Moodle pe parcursul semestrului	80%
11.5 Seminar/laborator/proiect	- specificul tehnologiilor de simulare-proiectare in Spice; - - selectarea modelului de simulare a unei componente active; şi simularea circuitelor electronice.	Verificare orala şi la calculator pentru extragerea parametrilor de model din continutul lucrarilor de laborator	20%
11.6 Condiţii de promovare			

- Obținerea a 50% din punctajul laboratorului din timpul semestrului.
- Respectarea regulamentului UPB privind condițiile de promovare.

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Conţinutul disciplinei este în mare măsură similar cu cel al disciplinelor cu aceleaşi obiective predate în universităţi din Uniunea Europeană. Conţinutul disciplinei este actualizat şi adaptat continuu în urma consultărilor cu reprezentanţii mediului de afaceri din Bucureşti.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
21.09.2026	Prof. Dr. Cristian Ravariu	Prof. Dr. Cristian Ravariu

Data avizării în departament	Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea