Ministerul Educației și Cercetării
Universitatea Valahia din Târgoviște
Facultatea de Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
Departamentul de Electronică, Telecomunicații și Inginerie Energetică

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea VALAHIA din Targoviște
1.2 Facultatea/Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică şi Tehnologia Informaţiei
1.3 Departamentul	Electronică, Telecomunicaţii şi Inginerie Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Programul de studii/Calificarea	Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				**Modele SPICE 2**			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. univ. dr. ing. Dan Constantin PUCHIANU			
2.3 Titularul activităţilor de seminar/laborator				Dr. ing. Alexandru Marius DINCĂ			
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	B D

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor 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 învăţământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuţia fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					4
Alte activităţi					-
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Componente si circuite pasive, Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale, Modele SPICE 1
4.2 de competenţe	

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	Videoproiector, tablă inteligentă, tablă albă
5.2 de desfăşurare a seminarului/laboratorului	Software – Orcad Lite 16.6

6. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea cunoștințelor și aptitudinilor necesare modelării și simulării dispozitivelor semiconductoare și circuitelor electronice, prin utilizarea modelelor SPICE, a metodelor de determinare a parametrilor de model și a instrumentelor software specializate, în vederea analizei comportării statice, dinamice și în frecvență a circuitelor electronice.
6.2 Obiectivele specifice	- Cunoașterea principiilor, structurilor și parametrilor modelelor SPICE pentru diode semiconductoare, tranzistoare bipolare, tranzistoare cu efect de câmp cu grilă joncțiune și tranzistoare MOS. - Dezvoltarea aptitudinilor de analiză și calcul al circuitelor electronice cu dispozitive semiconductoare, prin determinarea punctelor statice de funcționare și a parametrilor de semnal mic. - Însușirea metodelor de extragere, configurare și verificare a parametrilor modelelor SPICE, utilizând caracteristicile electrice ale dispozitivelor și instrumentele software dedicate. - Dezvoltarea capacității de simulare și interpretare a comportării circuitelor electronice în curent continuu, curent alternativ și regim tranzitoriu, prin utilizarea OrCAD/PSpice și Micro-Cap.

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe *(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)* - C1. Studentul/absolventul descrie și explică principiile de funcționare, caracteristicile electrice și modelele echivalente de semnal mare și semnal mic ale diodelor semiconductoare, tranzistoarelor bipolare, tranzistoarelor cu efect de câmp cu grilă joncțiune și tranzistoarelor MOS, precum și principiile modelării și simulării acestora în SPICE. - C2. Studentul/absolventul identifică și explică parametrii modelelor SPICE, metodele de extragere a acestora și tipurile de analiză în curent continuu, curent alternativ și regim tranzitoriu, corelând caracteristicile dispozitivelor semiconductoare cu rezultatele simulării circuitelor electronice.
7.2 Aptitudini *(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))* - A1. Studentul/absolventul analizează și calculează circuite electronice cu diode, tranzistoare bipolare și tranzistoare cu efect de câmp, determinând punctele statice de funcționare, amplificările și rezistențele de intrare și ieșire. - A2. Studentul/absolventul selectează și configurează modele SPICE adecvate dispozitivelor semiconductoare, determină parametrii acestora pe baza caracteristicilor electrice și verifică concordanța dintre model și comportarea dispozitivului. - A3. Studentul/absolventul realizează simulări SPICE ale dispozitivelor și circuitelor electronice, utilizând analize în curent continuu, curent alternativ și regim tranzitoriu, și interpretează rezultatele obținute pentru evaluarea funcționării circuitelor. - A4. Studentul/absolventul utilizează instrumente software precum OrCAD/PSpice și Micro-Cap pentru descrierea circuitelor, extragerea parametrilor de model, configurarea analizelor și verificarea rezultatelor prin comparație cu calculele teoretice.
7.3 Responsabilitate și autonomie *(Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale)* - RA1. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea modelelor utilizate, a parametrilor introduși și a rezultatelor calculelor și simulărilor, respectând cerințele tehnice și procedurile de lucru. - RA2. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în selectarea modelelor și metodelor de analiză, identificarea erorilor de simulare și ajustarea parametrilor pentru obținerea unor rezultate coerente cu funcționarea dispozitivelor și circuitelor electronice. - RA3. Studentul/absolventul colaborează eficient în activitățile de analiză și simulare, își asumă sarcinile repartizate și prezintă clar și argumentat modelele utilizate, rezultatele obținute și concluziile formulate.
7.4 Arii de învățare EUR-ACE - CI – Cunoaștere și înțelegere: cunoașterea principiilor de modelare a dispozitivelor semiconductoare, a caracteristicilor și parametrilor modelelor SPICE și a metodelor de analiză și simulare a circuitelor electronice. - AI – Analiză inginerească: analiza circuitelor cu dispozitive semiconductoare, determinarea parametrilor de funcționare, extragerea și verificarea parametrilor modelelor SPICE și interpretarea rezultatelor simulărilor în curent continuu, curent alternativ și regim tranzitoriu.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
Prezentarea generală a programului Orcad Lite / Micro-Cap 12	prelegerea, prelegerea – dezbaterea, explicaţia, problematizarea, brainstorming-ul, reflecţia personală, exerciţiul, dezbaterea, studiul de caz *Mijloace de învăţământ* slide-uri PPT videoproiector laptop simulări în PSpice	**1 h**
Reguli de descriere a elementelor de circuit in Orcad Lite / Micro-Cap 12		**4 h**
Descrierea elementelor de circuit cu două terminale - R, C, L, V, I		1
Surse tranzitorii		0.5
Surse dependente (comandate)		0.5
Simularea SPICE, moduri de simulare		0.5
Tipuri de analiză		1
Rezultatele simulării		0.5
Analize Spice cu Orcad Lite / Micro-Cap 12		**4 h**
Simularea de current continuu		1
Simularea de current alternative		0.5
Simularea in timp		1
Sintaxa si parametrii analizelor		0.25
Rezultatul simulării şi variabilele de ieşire		0.25
Parametrii analizei – temperatura		0.5
Iniţializarea valorilor potenţialelor din noduri		0.5
Modelarea diodei semiconductoare în Orcad Lite / Micro-Cap 12		**3 h**
Dioda ideală, caracteristica I-V		
Circuitul echivalent de semnal mare,		
Modelul fundamental de semnal mare,		0.25
Circuitul echivalent de semnal mic şi frecvenţe joase		0.25
Aproximaţia de semnal mic,		0.5
Modelul de semnal mic, extragerea parametrilor de model		1
Modelarea tranzistorului bipolar cu Orcad Lite / Micro-Cap 12		**6 h**
Principiul de funcţionare		
Caracteristicile I-V statice în regiunea activă directă		
Modelul Ebers-Moll		
Efectul Early		
Modelul fundamental de semnal mare în RAD		
Străpungerea TB		
Condiţia de semnal mic		
Modelul fundamental şi complet de semnal mic în RAD		
Circuitul echivalent de semnal mic		
Extragerea parametrilor de model		
Răspunsul în frecvenţă		
Parametrii tipici pentru tranzistoare integrate		
Modelarea tranzistorului cu efect de câmp cu grilă joncţiune (TECJ) cu Orcad Lite / Micro-Cap 12		**4 h**
Structura de bază		0.25
Rezistenţa canalului		
Tensiunea de închidere		
Caracteristicile I-V statice		
Modelul fundamental de semnal mare		
Modelul fundamental şi complet de semnal mic în regiunea de închidere		
Circuitul echivalent de semnal mic		0.25
Răspunsul în frecvenţă		0.5
Parametrii de proces		1
Modelarea tranzistorului cu efect de câmp metal-oxid-semiconductor (TECMOS) – canal indus cu Orcad Lite / Micro-Cap 12		**4 h**
Structura de bază TECMOS		
Tensiunea de prag, caracteristicile I-V statice		
Efectul Early		

Circuitul echivalent de semnal mare în regiunea de saturaţie		
Modelul fundamental de semnal mare (SPICE)		
Condiţia de semnal mic		
Modelul fundamental şi complet de semnal mic în regiunea de saturaţie		
Circuitul echivalent de semnal mic		
Extragerea parametrilor de model		
Calculul parametrilor fizici		
Răspunsul în frecvenţă, parametrii de proces		
Modelarea tranzistorului cu efect de câmp metal-oxid-semiconductor (TECMOS) – canal iniţial cu Orcad Lite / Micro-Cap 12		**2 h**
Structura de bază		
Formarea straturilor de acumulare şi sărăcire		0.25
Caracteristicile I-V statice		0.25
Parametrii modelului de TECMOS		1
Modelul static de nivel 2		0.5
Exemple de simulare		2

Bibliografie

1. Puchianu D. - **Matreiale didactice in format electronic pe intranet Valahia** http://moodle.fie.valahia.ro/
2. Eugen Șt. Lakatoș, Dan Ct. Puchianu, *Proiectare în microelectronică,* Ed. Valahia University Press, 2017
3. Eugen Șt. Lakatoș, Dan Ct, Puchianu, *Modelare și simulare în SPICE – Manual de laborator*, Ed. Valahia University Press, 2015
4. E. Şt. Lakatoş, N. Olariu, D. Ct. Puchianu, *Dispozitive şi circuite electronice. Modelare şi simulare*, Ed. AGIR, Bucureşti, 2010.
5. E. Şt. Lakatoş, *Dispozitive semiconductoare fundamentale*, Ed. AGIR, Bucureşti, 2008.
6. Lakatoş E. Şt., Puchianu D. C., *Modelare şi simulare în SPICE*, Ed. Printech, Bucureşti, 2005.
7. D. Sachelarie, *Bazele dispozitivelor semiconductoare*, Ed. MatrixRom, Bucureşti, 2003.
8. L. Dobrescu, D.Dobrescu, "Rezolvarea si simularea in SPICE a circuitelor electronice ", Ed. Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-26-5, 2022
9. Gh. Brezeanu, *Circuite electronice*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2000.
10. Gray P. R., Meyer R. G., *Circuite integrate analogice – analiză şi proiectare*, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1997.
11. Vladimirescu A., *Spice*, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1999.
12. Gordon W. R., Sedra A. S., *Spice*, Oxford University Press, New York, 1997.
13. Forty D. P., *MOSFET modeling with SPICE: principles and practice*, Prentice Hall, New Jersey, 1997.
14. https://www.orcad.com/resources/download-orcad-lite
15. https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html

8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observaţii
Seminar		**14 h**
Rezolvarea circuitelor cu diode	problematizarea, reflecţia personală, exerciţiul, dezbaterea, studiul de caz	2
Calculul circuitelor cu tranzistoare (punct static de funcționare, amplificare în current, amplificare în tensiune, rezistență de intrare și rezistență de ieșire)		4
Calculul circuitelor cu tranzistoare cu efect de câmp (punct static de funcționare, amplificare în current, amplificare în tensiune, rezistență de intrare și rezistență de ieșire)		4
Calculul circuitelor cu tranzistoare MOS (punct static de funcționare, amplificare în current, amplificare în tensiune, rezistență de intrare și rezistență de ieșire)		4
Laborator		**14 h**
Introducere în folosirea programului de simulare Orcad Lite, subprogramul Model Editor	problematizarea, reflecţia personală, exerciţiul, dezbaterea, studiul de caz	2
Extragerea parametrilor de model pentru dioda semiconductoare		2
Extragerea parametrilor de model pentru tranzistorul MOS (TECMOS)		2
Extragerea parametrilor de model pentru tranzistorul ECJ (TECJ)		2
Extragerea parametrilor de model pentru tranzistorul bipolar		2
Aplicaţii SPICE: circuite cu 1 şi 2 tranzistoare		2
Colocviu de laborator		2

Bibliografie

1. Puchianu D. - **Matreiale didactice in format electronic pe intranet Valahia** http://moodle.fie.valahia.ro/
2. Eugen Șt. Lakatoș, Dan Ct. Puchianu, *Proiectare în microelectronică,* Ed. Valahia University Press, 2017
3. Eugen Șt. Lakatoș, Dan Ct, Puchianu, *Modelare și simulare în SPICE – Manual de laborator*, Ed. Valahia University Press, 2015
4. E. Şt. Lakatoş, N. Olariu, D. Ct. Puchianu, *Dispozitive şi circuite electronice. Modelare şi simulare*, Ed. AGIR, Bucureşti, 2010.
5. E. Şt. Lakatoş, *Dispozitive semiconductoare fundamentale*, Ed. AGIR, Bucureşti, 2008.
6. Lakatoş E. Şt., Puchianu D. C., *Modelare şi simulare în SPICE*, Ed. Printech, Bucureşti, 2005.
7. D. Sachelarie, *Bazele dispozitivelor semiconductoare*, Ed. MatrixRom, Bucureşti, 2003.

8. L. Dobrescu, D.Dobrescu, "Rezolvarea si simularea in SPICE a circuitelor electronice ", Ed. Politehnica Press, ISBN 978-606-9608-26-5, 2022
9. Gh. Brezeanu, *Circuite electronice*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2000.
10. Gray P. R., Meyer R. G., *Circuite integrate analogice – analiză şi proiectare*, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1997.
11. Vladimirescu A., *Spice*, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1999.
12. Gordon W. R., Sedra A. S., *Spice*, Oxford University Press, New York, 1997.
13. Forty D. P., *MOSFET modeling with SPICE: principles and practice*, Prentice Hall, New Jersey, 1997.
14. https://www.orcad.com/resources/download-orcad-lite
15. https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei sunt corelate cu cerințele pregătirii inginerești și cu practicile profesionale din domeniul electronicii și microelectronicii, prin dezvoltarea cunoștințelor și aptitudinilor privind modelarea dispozitivelor semiconductoare și analiza circuitelor electronice utilizând instrumente de simulare SPICE. Studiul modelelor pentru diode, tranzistoare bipolare, tranzistoare cu efect de câmp cu grilă joncțiune și tranzistoare MOS, precum și al metodelor de extragere a parametrilor de model, contribuie la formarea capacității de evaluare a comportării electrice a dispozitivelor și circuitelor. Activitățile de seminar și laborator permit aplicarea metodelor de calcul și utilizarea OrCAD/PSpice și Micro-Cap pentru simularea circuitelor, verificarea caracteristicilor și interpretarea rezultatelor. Aptitudinile dobândite sunt relevante pentru activitățile profesionale de analiză, modelare, simulare și verificare a circuitelor și dispozitivelor electronice, în concordanță cu cerințele mediului profesional.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea principiilor de modelare SPICE, a caracteristicilor dispozitivelor semiconductoare și a metodelor de extragere a parametrilor; corectitudinea explicațiilor privind analizele de simulare. (C1)	Raspunsuri la intrebarile din clasa	10%
	Corectitudinea analizei circuitelor cu diode și tranzistoare, determinarea parametrilor de funcționare, alegerea modelelor și interpretarea rezultatelor simulărilor. (C1, A1–A2)	Examen scris	40%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea calculelor, configurării modelelor SPICE, extragerii parametrilor, realizării simulărilor și interpretării rezultatelor; calitatea documentării activităților. (A1–A3, RA1)	Referate laborator	40%
	Capacitatea de configurare a unui model SPICE, simulare a unui circuit electronic și verificare a rezultatelor obținute. (C1, A2–A3, RA1)	Colocviu laborator	10%s

10.6 Standard minim de performanță

- Identificarea și explicarea principalelor modele SPICE utilizate pentru diode semiconductoare, tranzistoare bipolare și tranzistoare cu efect de câmp. (C1)
- Determinarea punctului static de funcționare și a unui parametru de semnal mic pentru un circuit electronic simplu cu dispozitive semiconductoare. (A1)
- Selectarea unui model SPICE adecvat pentru o diodă sau un tranzistor și identificarea principalilor parametri ai acestuia. (A2)
- Extragerea sau ajustarea parametrilor unui model SPICE pe baza unor caracteristici electrice date. (A2–A3)
- Realizarea unei simulări în curent continuu, curent alternativ sau regim tranzitoriu pentru un circuit electronic simplu și interpretarea corectă a rezultatelor. (A3)
- Elaborarea unui referat care să includă descrierea circuitului, modelul SPICE utilizat, parametrii acestuia, rezultatele simulării și concluziile formulate, cu respectarea cerințelor de corectitudine și responsabilitate profesională. (A1–A3, RA1)

Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să obțină minimum 50% din punctajul total cumulat, minimum 50% din punctajul aferent examenului scris și să promoveze activitatea de laborator.

Fișa disciplinei corespunde planului de învățământ care se aplică pentru anul I începând cu anul universitar 2024-2025, fiind valabilă pentru anul universitar 2026-2027.

Data completării 10.09.2026	Semnătura titularului de curs Conf. univ. dr. ing. Dan-Constantin PUCHIANU	Semnătura titularului de laborator Dr. ing. Alexandru Marius DINCĂ
Data avizării în departament 23.09.2026	Director de departament Conf. univ. dr. ing. Dan Constantin PUCHIANU	
Data avizării în Consiliul Facultății 24.09.2026	Decan Conf. univ. dr. ing. Nicoleta ANGELESCU	