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	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Circuite electronice fundamentale 2 - Proiect Basic Electronic Circuits 2 - Project			
2.2 Titularul activităţilor de curs				nu este cazul			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				S.l./Lect. Dr. Laurentiu Teodorescu			
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		D	2.9 Codul disciplinei	04.D.05.O.006		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	Din care: 3.2 curs	0.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	14.00	Din care: 3.5 curs	0	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					36
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	36.00
3.8 Total ore pe semestru	50
3.9 Numărul de credite	2

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Bazele electrotehnicii; • Dispozitive electronice; • Circuite electronice fundamentale; • Componente şi circuite pasive; • Tehnici CAD; • Modele Spice.

4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe de bazele electrotehnicii, dispozitive electronice, circuite electronice, analiza circuitelor electrice, componente şi circuite pasive, simulare de circuit

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

5.1 Curs	Nu e cazul.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Nu e cazul.

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 tehnici de proiectare specifice circuitelor analogice. Valorificarea cunoştinţelor acumulate la disciplinele *Dispozitive Electronice*, *Circuite Electronice Fundamentale*, *Componente şi Circuite Pasive*, *Modele Spice* şi *Tehnici CAD* legate de: diode şi tranzistoare (modele şi parametri), etaje de amplificare, reacţia negativă, amplificatoare cu mai multe etaje, stabilizatoare, oscilatoare.

Temele de proiect propuse sunt axate pe topologii de circuit de complexitate medie utilizate în practica inginerească: amplificatoare, stabilizatoare de tensiune, oscilatoare, etc.

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	**Aplică în practică** cunoştinţele acumulate, prin proiectarea unor circuite de amplificatoare, stabilizatoare, oscilatoare, etc., selectate pe baza datelor de proiectare: **Aplică** metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru **realizarea procesului de proiectare** prin folosirea de modele spice pentru dispozitive active şi pasive, selecţia şi utilizarea foilor de catalog, tehnici de proiectare a circuitelor analogice. **Argumentează si analizează** coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând verificarea circuitului proiectat prin calcule şi simulări cu respectarea datelor de proiectare, şi proiectarea şi realizarea layout-ului circuitului într-o tehnologie impusă. **Comunicare orală şi în scris în limba engleză:** demonstrează înţelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.

Transversale (generale)	Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale. Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat şi resurse electronice în limba engleză. **Lucrează în echipă şi comunică eficient,** coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru **rezolvarea de situaţii problemă** de complexitate medie**.** **Autonomie şi gândire critică:** abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii / identifica soluţii. **Capacitate de analiză şi sinteză**: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. **Respectă principiile de etică academică:** în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.

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.* · Concepe scheme bloc pe baza cerinţelor enunţate într-o specificaţie/temă de proiectare de complexitate mică/medie. · Alege o variantă de implementare la nivel de circuit în funcţie de specificaţiile de proiectare electrice şi tehnologice. · Evidenţiază prin calcul analitic funcţionarea circuitelor şi respectarea cerinţelor de proiectare. · Implementează proiectul într-un mediu CAD la nivel de schemă şi structură de interconectare. · Simulează funcţionarea circuitului proiectat pe baza modelelor componentelor electronice selectate. · Verifică în mediul CAD corespondenţa dintre schema simulată şi structura de interconectare. · Generează fişiere pentru fabricarea structurii de interconectare într-un proces industrial. · Documentează activităţile de proiectare, simulare, asamblare şi testare.

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** într-un context dat. · **Utilizează argumentat principii specifice** în vederea proiectării de module electronice de complexitate mică / medie. · **Propune aplicaţii practice** pentru componentele electronice şi circuitele studiate. · **Identifică importanţa parametrilor** de model în funcţionarea electrică a dispozitivelor şi circuitelor electronice. · **Rezolvă probleme practice folosind cunoştinţe teoretice**. · **Verifică experimental** (prin simulare) soluţiile identificate. · **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate. · **Analizează şi compară** specificaţii de componente electronice în vederea utilizării acestora într-un circuit. · Identifică soluţii şi elaborează planuri de rezolvare/proiecte. · **Formulează concluzii** la experimentele realizate. · **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare. · **Lucrează bine în echipă.**
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 · **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viaţa socială studenţească/implicare în evenimentele din comunitatea academică **Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). · **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. · **Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri**/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. · **Demonstrează abilităţi de management** al situaţiilor din viaţa reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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 rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare 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 învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă şi indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice şi rezolvarea de probleme.

Predarea se bazează atât pe metode clasice cât şi pe mijloace şi tehnici multimedia. Noțiunile de complexitate mai mare sunt demonstrate la tablă. Materialele utilizate sunt: prezentări, culegeri de probleme şi note de curs, foi de catalog; mare parte din materiale sunt disponibile în format electronic, prin site-ul proiectului şi pe Moodle. Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie uşor de înțeles şi asimilat.

Disciplina "Circuite electronice fundamentale 2 - Proiect" acoperă informații şi activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare şi de dezvoltare a unor relații optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire. De asemenea, este o punte de legătură între noțiunile teoretice dobândite la diferite discipline şi practica inginerească.

Sunt stimulate exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă precum şi mecanismele de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

10. Conţinuturi

PROIECT		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	• Prezentarea proiectului. • Tema proiectului • Date de proiectare. • Sistematizarea cunoştinţelor referitoare la dispozitive şi circuite electronice.	1
2	Criterii de selecţie a schemei generale a circuitului proiectat axate pe topologii de circuit utilizate în practica inginerească. Schema bloc a circuitului.	1
3	Scheme tipice şi algoritmi de proiectare pentru: circuite de polarizare (referinţe de tensiune, surse de curent, etc.), etaje de intrare, etaje de ieşire, etc. Alegere dispozitive. Folosirea foilor de catalog. Analiza de c.c. şi c.a: determinarea parametrilor statici şi dinamici ai circuitului.	2
4	Identificarea problemelor şi greşelilor de proiectare. Rezolvarea acestora. Editare schemă electrică. Simularea funcţionării circuitului. Alegerea de modele SPICE pentru componente.	2
5	Identificarea problemelor şi greşelilor de simulare. Rezolvarea acestora. Alegerea (finală) a componentelor şi a capsulelor pentru componente (consultare foaie de catalog).	1

6	Proiectare cablaj (structură de interconectare) pentru circuit. Dimensionarea traseelor de interconectare. Minimizarea lungimii traseelor şi a ariei ocupate de circuit. Rezolvarea problemelor de evacuare de căldură. Verificare schemă-layout. Lista de materiale (BOM)	6
7	Prezentarea activităţii de proiectare şi evaluarea ei	1
	Total:	14

Bibliografie:

1. Teodorescu Laurenţiu, Basic Electronic Circuits 2 - Project, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3933
2. Behzad Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits, McGraw-Hill Education, 2016
3. A.S. Sedra, K.C. Smith, Microelectronic Circuits, 8th Edition, Oxford University Press, 2020
4. Gray,P.R., Meyer, R.G., Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Wiley, 2009
5. A. M. Manolescu, A. Manolescu, Analog Integrated Circuits, Ed. Electronica 2000, Bucureşti, 2011.
6. Motorola Inc., “LINEAR / SWITCHMODE VOLTAGE REGULATOR HANDBOOK”, 1982
7. . G. A. Rincon-Mora, Voltage References – from Diodes to Precision High-Order Bandgap Circuits, John Wiley, 2001
8. W. Jung, Analog Devices, “References and Low Dropout Linear Regulators”, https://www.analog.com/media/en/training-seminars/design-handbooks/Practical-Design-Techniques-Power-Thermal/Section2.pdf
9. . L. Teodorescu, http://wiki.dcae.pub.ro/images/7/79/Linear_regulator.pdf
10. L. Teodorescu, Project 1 - Electronic Devices and Circuits, http://wiki.dcae.pub.ro/index.php/Project_1_-_Electronic_Devices_and_Circuits
11. T.L. Floyd, Electronic Devices- Electron Flow Version, 9th edition, Prentice Hall, 2012;
12. C.G. Fonstad, Microelectronic Devices and Circuits, McGraw-Hill, 1994
13. Analog Devices, “Basic Linear Design Seminar”, https://www.analog.com/media/en/training-seminars/design-handbooks/Basic-Linear-Design/Chapter9.pdf
14. On Semiconductor, “Linear & Switching Voltage Regulator Handbook”, HB206/D, Feb.2002
15. National Semiconductor, “Voltage Regulator Handbook”, 1980
16. Texas Instruments, “Linear and Switching Voltage Regulator Fundamental Part 1”, SNVA558
17. Texas Instruments, “The Voltage Regulator Handbook”,ISBN 0-89512-101-8, Library of Congress No. 77-87869, 1977
18. P. Svasta, V. Golumbeanu, C. Ionescu, Al. Vasile, Componente electronice pasive –Rezistoare, Proprietăti, Constructie, Tehnologie, Aplicatii., Ed. Cavallioti, Bucuresti 2011;
19. P. Svasta, Al. Vasile, Ciprian Ionescu, V. Golumbeanu, “Componente şi circuite pasive – Condensatoare”, Proprietăti, Constructie, Tehnologie, Aplicatii., Ed. Cavallioti, Bucureşti 2010;
20. http://www.cetti.ro;
21. Norocel Codreanu, Ciprian Ionescu, Mihaela Pantazică, Alina Marcu, ”Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice - suport de curs şi laborator”, Editura Cavallioti, PIM , Iaşi, Decembrie 2017;
22. Harper C. A., „Electronic packaging and interconnection handbook”, McGraw-Hill, 2000;
23. Coombs C. F., Jr., „Printed circuits handbook” – ediţia a VI-a, McGraw Hill Professional, 1000 p., 2007, ISBN 978-0071510790;
24. Herniter M.E., Schematic Capture with Cadence Pspice, Prentice Hall, 2001;
25. Mitzner, K., Complete PCB design using OrCAD Capture and PCB editor, Newnes, 2009;
26. http://www.elect2eat.eu;
27. www.ipc.org.
28. D. Self , Audio Power Amplifier Design Handbook, Fourth edition, Newnes, 2006.

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	Abilităţile de proiectare şi simulare. Identificarea omisiunilor şi erorilor de proiectare. Reproiectarea circuitului	Notarea studenţilor la fiecare etapă a proiectului în funcţie de îndeplinirea cerinţelor de etapă. Evaluarea abilităţilor studenţilor de a remedia erorile şi omisiunile în proiectarea circuitului în funcţie de îndeplinirea cerinţelor de proiectare.	50%
	Realizarea layout-ului.	Evaluarea abilităţilor de proiectare a cablajului unui circuit de complexitate mică	30%
	Prezentarea şi susţinerea finală a proiectului	Evaluarea finală a proiectului	20%
11.6 Condiţii de promovare			
- obţinerea a 50% din punctajul total. - obţinerea a 50% din punctajul alocat activităţii pe parcursul semestrului.			

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)

Proiectarea de circuite analogice, digitale şi mixte este un test de maturitate pentru un inginer. Performanţele actuale ale companiilor din domeniul electronicii se bazează pe activităţile de proiectare care, împreună cu noile tehnologii, fac posibilă furnizarea pe piaţă a unor aparate şi sisteme electronice cu dimensiuni cât mai mici, cu autonomie şi număr de funcţii cât mai mare şi preţuri cât mai mici.

Disciplina "Circuite electronice fundamentale 2 - Proiect" este o iniţiere a viitorului inginer într-o activitate specifică unei companii de proiectare. Activitatea defăşurată pe parcursul proiectului nu face decât să exploateze şi să trateze unitar cunoştinţe acumulate la cursurile de specialitate din primii doi ani. Sunt utilizate cunoştinţe de bazele electrotehnicii, dispozitive şi circuite electronice, componente pasive dar şi de proiectare asistată de calculator (CAD).

Se răspunde cerinţelor pieţei astfel încât viitorul inginer va avea o imagine despre fluxul de proiectare şi fabricaţie a unui circuit electronic, în cazul de faţă realizat cu componente discrete.

Se asigură astfel absolventului competenţe impuse de necesităţile actuale ale pieţei, care să-i permită angajarea rapidă după absolvire intr-o companie de electronică.

Disciplina se înscrie astfel în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al deschiderii internaţionale oferite studenţilor.

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026		S.l./Lect. Dr. Laurentiu Teodorescu

Data avizării în departament	Director de departament
	prof.dr.ing. Claudius Dan

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

