



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	Licență
1.6 Specializarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Circuite electronice fundamentale 2 - Proiect					
(en)		Basic Electronic Circuits 2 - Project					
2.2 Titularul activităților de curs		Not necessary.					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		S.I./Lect. Dr. Laurentiu Teodorescu, S.I./Lect. Dr. Cristina Marghescu					
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 activităților 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 învățământ	14.00	Din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activități (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. Precondiții (acolo unde este cazul)



4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none">• Bazele electrotehnicii;• Dispozitive electronice;• Circuite electronice fundamentale;• Componente și circuite pasive;• Tehnici CAD;• Modele Spice.
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe de bazele electrotehnicii, dispozitive electronice, circuite electronice, analiza circuitelor electrice, componente și circuite pasive, simulare de circuit

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților 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 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.*)

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

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

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>Aplică în practică cunoștințele acumulate, prin proiectarea unor circuite de amplificatoare, stabilizatoare, oscilatoare, etc., selectate pe baza datelor de proiectare:</p> <p>Aplică metode și instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de proiectare prin folosirea de modele spice pentru dispozitive active și pasive, selecția și utilizarea foilor de catalog, tehnici de proiectare a circuitelor analogice.</p> <p>Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând verificarea circuitului proiectat prin calcule și simulări cu respectarea datelor de proiectare, și proiectarea și realizarea layout-ului circuitului într-o tehnologie impusă.</p> <p>Comunicare orală și în scris în limba 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. Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba engleză.</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>
------------------------------------	--

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>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.</p> <ul style="list-style-type: none">• Concepe scheme bloc pe baza cerințelor enunțate într-o specificație/temă de proiectare de complexitate mică/medie. Alege o variantă de implementare la nivel de circuit în funcție de specificațiile de proiectare electrice și tehnologice. Evidențiază prin calcul analitic funcționarea circuitelor și respectarea cerințelor de proiectare. Implementează proiectul într-un mediu CAD la nivel de schemă și structură de interconectare. Simulează funcționarea circuitului proiectat pe baza modelelor componentelor electronice selectate.• Verifică în mediul CAD corespondența dintre schema simulată și structura de interconectare.• Generează fișiere pentru fabricarea structurii de interconectare într-un proces industrial.• Documentează activitățile de proiectare, simulare, asamblare și testare.
-------------------	--



<p>Aptitudini.</p>	<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> <ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.• Utilizează argumentat principii specifice în vederea proiectării de module electronice de complexitate mică / medie.• Propune aplicații practice pentru componentele electronice și circuitele studiate.• Identifică importanța parametrilor de model în funcționarea electrică a dispozitivelor și circuitelor electronice.• Rezolvă probleme practice folosind cunoștințe teoretice.• Verifică experimental (prin simulare) soluțiile identificate.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Analizează și compară specificații de componente electronice în vederea utilizării acestora într-un circuit.• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.• Formulează concluzii la experimentele realizate.• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.• Lucrează bine în echipă.
<p>Responsabilitate și autonomie</p>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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).



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.

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

Disciplina "Circuite electronice fundamentale 2 - Proiect" 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. De asemenea, este o punte de legătură între noțiunile teoretice dobândite la diferite discipline și practica inginerescă.

Sunt stimulate exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă precum și mecanismele 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.

10. Conținuturi

PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	<ul style="list-style-type: none">• Prezentarea proiectului.• Tema proiectului• Date de proiectare.• Sistematizarea cunoștințelor referitoare la dispozitive și circuite electronice.	1
2	Criterii de selecție a schemei generale a circuitului proiectat axate pe topologii de circuit utilizate în practica inginerescă. Schema bloc a circuitului.	1
3	Scheme tipice și algoritmi de proiectare pentru: circuite de polarizare (referințe de tensiune, surse de curent, etc.), etaje de intrare, etaje de ieșire, etc. Alegere dispozitive. Folosirea foilor de catalog. Analiza de c.c. și c.a: determinarea parametrilor statici și dinamici ai circuitului.	2
4	Identificarea problemelor și greșelilor de proiectare. Rezolvarea acestora. Editare schemă electrică. Simularea funcționării circuitului. Alegerea de modele SPICE pentru componente.	2
5	Identificarea problemelor și greșelilor de simulare. Rezolvarea acestora. Alegerea (finală) a componentelor și a capsulelor pentru componente (consultare foaie de catalog).	1



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

Bibliografie:

1. Teodorescu Laurențiu, Basic Electronic Circuits 2 - Project, suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3933>
2. Behzad Razav, 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, București, 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, Proprietăți, Construcție, Tehnologie, Aplicații., Ed. Cavallioti, Bucuresti 2011;
19. P. Svasta, Al. Vasile, Ciprian Ionescu, V. Golumbeanu, "Componente și circuite pasive – Condensatoare", Proprietăți, Construcție, Tehnologie, Aplicații., Ed. Cavallioti, București 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 și laborator", Editura Cavallioti, PIM , Iași, Decembrie 2017;
22. Harper C. A., „Electronic packaging and interconnection handbook”, McGraw-Hill, 2000;
23. Coombs C. F., Jr., „Printed circuits handbook” – ediția 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	Abilitățile de proiectare și simulare. Identificarea omisiunilor și erorilor de proiectare. Reproiectarea circuitului	Notarea studenților la fiecare etapă a proiectului în funcție de îndeplinirea cerințelor de etapă. Evaluarea abilităților studenților de a remedia erorile și omisiunile în proiectarea circuitului în funcție de îndeplinirea cerințelor de proiectare.	50%
	Realizarea layout-ului.	Evaluarea abilităților de proiectare a cablajului unui circuit de complexitate mică	30%
	Prezentarea și susținerea finală a proiectului	Evaluarea finală a proiectului	20%
11.6 Condiții de promovare			
- obținerea a 50% din punctajul total. - obținerea a 50% din punctajul alocat 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 (SEİS)

Proiectarea de circuite analogice, digitale și mixte este un test de maturitate pentru un inginer. Performanțele actuale ale companiilor din domeniul electronicii se bazează pe activitățile de proiectare care, împreună cu noile tehnologii, fac posibilă furnizarea pe piață a unor aparate și sisteme electronice cu dimensiuni cât mai mici, cu autonomie și număr de funcții cât mai mare și prețuri cât mai mici.

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

Se răspunde cerințelor pieței astfel încât viitorul inginer va avea o imagine despre fluxul de proiectare și fabricație a unui circuit electronic, în cazul de față realizat cu componente discrete.

Se asigură astfel absolventului competențe impuse de necesitățile actuale ale pieței, care să-i permită angajarea rapidă după absolvire într-o companie de electronică.

Disciplina se înscrie astfel în politica Universității Politehnica din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al deschiderii internaționale oferite studenților.



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



Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

20.02.2025

S.I./Lect. Dr. Laurentiu Teodorescu

Data avizării în departament

Director de departament

prof.dr.ing. Claudius Dan

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

prof.dr.ing. Mihnea Udrea