



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 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Circuite electronice fundamentale 3 - Proiect Basic Electronic Circuits 3 - 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	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.06.O.009	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	0.5	Din care: 3.2 curs	0.00	3.3 seminar/laborator	0.5
3.4 Total ore din planul de învățământ	7.00	Din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/laborator	7
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	18.00				
3.8 Total ore pe semestru	25				
3.9 Numărul de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și promovarea următoarelor discipline: • Proiect 1 - Dispozitive și circuite electronice • Dispozitive electronice • Circuite electronice fundamentale • Componente și circuite pasive • Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice • Măsurări în electronică și telecomunicații • Tehnologii de interconectare în electronică
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe de: • dispozitive electronice • circuite electronice • analiza circuitelor electronice • componente și circuite pasive • simulare de circuit • măsurători în electronică și telecomunicații • proiectare asistată de calculator • realizare practică, asamblare și testare a modulelor electronice • validarea modulelor electronice

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

5.1 Curs	Nu e cazul.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Orele de proiect se vor desfășura în săli de laborator cu dotare specifică, care trebuie să includă: videoproiector, tablă, conexiune la internet, aparatură pentru asamblarea modulelor electronice în tehnologii SMT și THT, aparatură de uz general pentru testarea și depanarea modulelor electronice realizate în tehnologii SMT și THT, calculatoare și software aferent pentru vizualizarea schemelor electrice, simulărilor, foilor de catalog, structurilor de interconectare, fișierelor de fabricație etc.

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 "Circuite electronice fundamentale 3 -Proiect" este o continuare a disciplinei "Circuite electronice fundamentale 2 -Proiect", și, ca și aceasta, urmărește familiarizarea studenților cu tehnici de proiectare, simulare și realizare specifice circuitelor analogice, dar și cu tehnici de asamblare a modulelor electronice în tehnologie SMT și THT, de testare, măsurare și validare a acestora. Valorificarea cunoștințelor acumulate la disciplinele: "Circuite electronice fundamentale 2 -Proiect", 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; proiectare asistată de calculator a modulelor electronice analogice de complexitate medie. Temele de proiect realizate și testate 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	• Capacitatea de a proiecta circuite electronice de complexitate mică/medie și de a le implementa plecând de la o specificație dată utilizând tehnici CAD, într-o tehnologie dată. • Capacitatea de evaluare a performanțelor unui circuit prin măsurători. • Capacitatea de a selecta și utiliza componentele electronice (active și pasive) în acord cu documentația producătorilor (foi de catalog) și cu condițiile de funcționare din circuitul proiectat. • Capacitatea de realizare a unei structuri de interconectare a componentelor din circuit într-o tehnologie impusă. • Capacitatea de a realiza o documentație pentru fabricarea unui circuit proiectat și realizat într-o tehnologie dată. • Capacitatea de a prezenta sintetic, în vocabularul specific domeniului, rezultatele obținute prin proiectare și testare/caracterizare/validare.
Transversale (generale)	• Lucrul în echipă pentru coordonarea eforturilor cu ceilalți pentru rezolvarea de situații speciale cu diverse grade de dificultate. • Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni ingineresti, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta soluții noi. • Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. • Respectă principiile de etică academică. Citează corect sursele bibliografice utilizate ca referințe în lucrările proprii comunicate și publicate. • 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. • Respectă termene impuse pentru sincronizarea cu întreaga echipă.

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 exemplelor 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	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 factice. • Asamblează și testează un modul electronic proiectat. • Evidențiază prin testare/caracterizare funcționarea circuitului și respectarea cerințelor de proiectare. • Documentează activitățile de proiectare/testare/caracterizare/validare.
------------	---

Aptitudini	<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> • Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. • Utilizează argumentat principii specifice în vederea proiectării și realizării de module electronice de complexitate mică și medie. • Utilizează/testează practic componentele electronice și circuitele studiate. • Identifică importanța parametrilor de catalog ai componentelor electronice utilizate în proiectare. • Rezolvă probleme practice folosind cunoștințe teoretice. • Verifică experimental (prin măsurători) soluțiile identificate. • Interpretează adecvat relații de cauzalitate. • Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare. • Formulează concluzii la experimentele realizate. • Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare. • Lucrează bine în echipă.
Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i> • Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Colaborează bine cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. • 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 dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală.

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.)

Interacțiunea cu studenții este una directă, individuală. Studentul este consiliat în cadrul orelor de proiect pentru a realiza fizic, testa și depana modulul electronic proiectat în cadrul disciplinei "Circuite electronice fundamentale 2 -Proiect".

Pornindu-se de la specificul acestei activități, interacțiunea cadru didactic – student va explora metode de predare conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă a realității (experimentul), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum activitățile practice și rezolvarea de probleme.



Materialele utilizate sunt: schemele electrice și layout-ul rezultate în urma activităților de la "Circuite electronice fundamentale 2 -Proiect", foile de catalog, PCB-urile fabricate pe baza fișierelor predate de studenți și validate de cadrul didactic, perf-board-urile asamblate, aparatura de echipare a modulelor electronice în varianta SMT și THT, aparatura de testare, calculatoare, aparatura pentru depanare (stații de lipit, materiale specifice, etc.).

Fișierele care includ schemele, layout-ul, documentația proiectului sunt disponibile pentru fiecare student în format electronic pe platforma Moodle.

Disciplina "Circuite electronice fundamentale 3 -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, experiment. De asemenea, este o punte de legătură între noțiunile teoretice dobândite la diferite discipline și practica inginerescă, cu mediul industrial unde își vor desfășura activitatea ca viitori ingineri electroniști.

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	Asamblarea modulelor electronice	2
2	Testare/depanare/caracterizare module asamblate	4
3	Documentarea și prezentarea activității de realizare și punere în funcțiune. Evaluarea activității de proiectare.	1
	Total:	7



Bibliografie:

1. Teodorescu Laurențiu, "Circuite electronice fundamentale 2 -Proiect", 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, 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 realizare practică, punere în funcțiune și testare a unui modul electronic	Notarea studenților la fiecare etapă de realizare a modului electronic în funcție de îndeplinirea cerințelor de etapă.	90
	Evaluarea finală a proiectului.	Evaluarea abilităților de proiectare a cablajului unui circuit de complexitate mică	10
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 circuitelor analogice, digitale sau mixte sunt 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 la prețuri cât mai mici.

Materia "Circuite electronice fundamentale 3 -Proiect" este o inițiere a viitorului inginer într-o activitate specifică unei companii de proiectare și realizare de aparate și module electronice. Activitatea desfășurată pe parcursul proiectului nu face decât să exploateze și să trateze unitar cunoștințe acumulate la cursurile de specialitate din primii doi ani precum și rezultatele proiectării și pregătirii pentru fabricație obținute în urma activităților desfășurate la disciplina "Circuite electronice fundamentale 2 -Proiect" din semestrul anterior. Sunt utilizate cunoștințe de bazele electrotehnicii, dispozitive și circuite electronice, componente pasive, proiectare asistată de calculator (CAD), realizare practică a schemelor electronice, măsurări electrice și electronice, semnale, dispozitive și circuite electronice – laborator.

Se răspunde cerințelor pieței astfel încât viitorul inginer va avea o imagine despre fluxul de proiectare, fabricare, testare și caracterizare a unui circuit electronic, în cazul de față realizat cu componente discrete. Studentul care parcurge disciplina "Circuite electronice fundamentale 3 -Proiect" este inițiat în proiectarea și realizarea unui modul electronic la nivel industrial, în care trebuie să găsească o soluție optimă în contextul unor limitări tehnologice și de timp.

Practic, prin parcurgerea celor două discipline, "Circuite electronice fundamentale 2 -Proiect" și "Circuite electronice fundamentale 3 -Proiect", studentul de la Facultatea ETTI-UPB, este inițiat în toate etape de concepere și realizare a unui modul electronic la nivel industrial.

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

Disciplina se înscrie astfel în politica Universității Politehnica din București, atât din punct 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



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