

FIȘA DISCIPLINEI

Dispozitive electronice și electronică analogică 2022-2023

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronică, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronică, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Calculatoare / Inginer calculatoare Proiectant inginer de sisteme și calculatoare (215214), Inginer sisteme de securitate (215222), Programator (251202), Inginer de sistem în informatică (251203), Programator de sistem informatic (251204), Inginer de sistem software (251205), Manager proiect informatic (251206).

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei																	
2.1		Denumirea disciplinei				Dispozitive electronice și electronică analogică											
2.2		Titularul activităților de curs/seminar				S. I. dr. ing. RĂDUCU Marian											
2.3		Titularul activităților de laborator				S. I. dr. ing. RĂDUCU Marian											
2.4		Anul de studii		II		2.5 Semestrul		I		2.6 Tipul de evaluare		Examen		2.7 Regimul disciplinei		D/O	

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	seminar/laborator	1/1
3.4	Total ore din planul de învăț.	56	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	14/14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								10
Tutoriat								2
Examinări								4
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual	44						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Fizică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și ecran, min. 45 locuri
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul disciplinei (sala T113), machete și aparatură de laborator (surse de alimentare, generatoare de semnal, osciloscoape), calculatoare, softul SPICE.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Operarea cu fundamente științifice, ingineresti si ale informaticii – 2PC C2. Proiectarea componentelor hardware, software si de comunicații – 2PC
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul caracterizării, modelării și utilizării dispozitivelor electronice semiconductoare și a circuitelor electronice analogice fundamentale.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiective cognitive:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să cunoască, caracteristicile principalelor tipuri de dispozitive electronice; - să cunoască modelele dispozitivelor electronice, valabile în regim static și în regim dinamic; - să cunoască, caracteristicile principalelor tipuri de circuite electronice analogice. <p>Obiective procedurale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze modelele dispozitivelor electronice în analiza circuitelor electronice analogice; - să utilizeze metodele adecvate condițiilor de lucru în analiza circuitelor electronice analogice. <p>Obiective atitudinale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să promoveze atitudinea constructivă față de colegii de echipă; - să promoveze spiritul de inițiativă în elaborarea unei sarcini.

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	1. Problematica și scopul cursului de dispozitive electronice și electronică analogică – 1 oră 1.1. Structuri electronice fundamentale cu semiconductoare; tipuri de dispozitive electronice și de circuite analogice fundamentale 1.2. Modalități de analiză și caracterizare fizică a dispozitivelor electronice, bazate pe relația dispozitiv - circuit – semnal.	Prelegere, dezbateri, explicație	Calculator, videoproiector
2	2. Noțiuni de fizica semiconductoarelor - 2 ore 2.1. Materiale semiconductoare 2.1.1. Teoria benzilor energetice la corpul solid 2.1.2. Electronii și golurile în semiconductoare 2.1.3. Statistica purtătorilor de sarcină 2.2. Transportul purtătorilor mobili de sarcină 2.2.1. Curenții de câmp 2.2.2. Curenții de difuzie 2.2.3. Ecuațiile curenților în semiconductoare 2.3. Aplicații	Prelegere, dezbateri, explicație	Calculator, videoproiector
3	3. joncțiunea pn; diode semiconductoare – 2 ore 3.1. joncțiunea pn la echilibru termic 3.2. Caracteristica statică a joncțiunii pn 3.3. Comportarea dinamică a joncțiunii pn 3.4. Diode semiconductoare realizate pe baza joncțiunii pn 3.5. Aplicații	Prelegere, dezbateri, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
4	4. Tranzistoare bipolare (TB) – 3 ore 4.1. Definire, clasificare și caracterizare fizică 4.2. Principiul de funcționare (efectul de tranzistor) 4.3. Relații între curenții prin tranzistor 4.4. Regimul static al TB 4.5. Polarizarea TB în circuite discrete 4.6. Modelarea TB în curent alternativ, la semnal mic 4.7. Aplicații	Prelegere, dezbateri, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
5	5. Tranzistoare cu efect de câmp (TEC-J și TEC-MOS) (partea I) – 2 ore 5.1. Tranzistorul cu efect de câmp cu joncțiune (TEC-J) 5.1.1. Introducere 5.1.2. Caracteristici statice și regimuri de lucru 5.1.3. Polarizarea TEC-J 5.1.4. Modelarea TEC-J în curent alternativ, la semnal mic 5.1.5. Aplicații	Prelegere, dezbateri, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
6	5. Tranzistoare cu efect de câmp (TEC-J și TEC-MOS) (partea II) – 2 ore 5.2. Tranzistorul cu efect de câmp metal-oxid-semiconductor (TEC-MOS) 5.2.1. Introducere 5.2.2. Capacitorul MOS 5.2.3. Caracteristicile statice și regimurile de lucru 5.2.4. Polarizarea TEC-MOS 5.2.5. Modelarea TEC-MOS în curent alternativ, la semnal mic 5.2.6. Aplicații	Prelegere, dezbateri, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector

7	6. Amplificatoare de semnal mic cu tranzistoare bipolare (TB) și unipolare (TU) (partea I) – 2 ore 1. Introducere 2. Etaje fundamentale de amplificare cu TB	Prelegere, dezbatere, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
8	Amplificatoare de semnal mic cu tranzistoare bipolare (TB) și unipolare (TU) (partea II) – 2 ore 3. Etaje fundamentale de amplificare cu TEC-MOS 4. Aplicații	Prelegere, dezbatere, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
9	7. Amplificatoare de semnal mic cu reacție negativă (partea I) – 2 ore 1. Introducere 2. Efectele reacției negative asupra performanțelor amplificatorului;	Prelegere, dezbatere, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
10	7. Amplificatoare de semnal mic cu reacție negativă (partea II) – 2 ore 3. Topologiile amplificatoarelor cu reacție negativă 4. Aplicații	Prelegere, dezbatere, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
11	8. Amplificatoare operaționale bazate pe etaje diferențiale (parte I)– 2 ore 1. Etaje diferențiale de amplificare 2. Amplificatoare operaționale	Prelegere, dezbatere, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
12	8. Amplificatoare operaționale bazate pe etaje diferențiale (partea II)– 2 ore 3. Parametrii amplificatoarelor operaționale 4. Aplicații cu amplificatoare operaționale	Prelegere, dezbatere, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
13	Stabilizatoare electronice de tensiune – 2 ore 1. Introducere 2. Stabilizatoare parametrice de tensiune 3. Stabilizatoare de tensiune cu reacție 4. Aplicații	Prelegere, dezbatere, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
14	Oscilatoare armonice – 2 ore 1. Introducere 2. Condițiile de amorsare a oscilațiilor 3. Oscilatoare armonice RC 4. Aplicații	Prelegere, dezbatere, explicație, problematizare	Calculator, videoproiector
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Răducu, <i>Electronică analogică. Teorie și aplicații</i>, Ed. MATRIX ROM, București, 2009. 2. E. Sofron, <i>Dispozitive electronice cu semiconductoare</i>, Ed. MATRIX ROM, București, 2008. 3. E. Sofron, <i>Bazele electronicii analogice</i>, Ed. MATRIX ROM, București, 2009. 4. D. Dascălu, A. Rusu, M. Profirescu, I. Costea., <i>Dispozitive și circuite electronice</i>, E. D. P., București, 1982. 5. E. Sofron, s. a. , <i>SPICE</i>, Ed. Militară, București, 1994. 6. Thomas L. Floyd, <i>Dispozitive electronice</i>, Ed. Teora, 2003. 7. S. Pașca, N. Tomescu, I. Sztojanov, <i>Electronică analogică și digitală</i>, vol. 1, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2004. 8. Gh. Brezeanu, Fl. Drăghici, <i>Circuite electronice fundamentale</i>, Ed. NICULESCU, București, 2013. 9. Thouheed Ahmed, Syed & Basha, Muzamil. (2022). <i>Analog Electronic Circuits: Principles and Fundamentals</i>. MileStone Research Publications 2022. 10. M. Răducu, Suport de curs <i>Dispozitive electronice și electronică analogică</i>, (pus la dispoziția studenților în format electronic, pe platforma e-learning), 2021. 			
8.2. Aplicații – Seminar		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Utilizarea teoremelor lui Kirchhoff la calculul circuitelor electrice – 2 ore	Problematizare, algoritmicizare	Tablă
2	Noțiuni de fizica semiconductoarelor. Joncțiunea pn. Modelarea tranzistorului bipolar – 2 ore	Problematizare, algoritmicizare, modelare	Tablă
3	Modelarea tranzistoarelor cu efect de câmp – 2 ore	Problematizare, algoritmicizare, modelare	Tablă
4	Amplificatoare de semnal mic cu TB și TU – 2 ore	Problematizare, algoritmicizare	Tablă
5	Amplificatoare de semnal mic cu reacție negativă – 2 ore	Problematizare, algoritmicizare	Tablă
6	Amplificatoare operaționale – 2 ore	Problematizare, algoritmicizare, modelare	Tablă
7	Stabilizatoare electronice de tensiune – 2 ore	Problematizare, algoritmicizare	Tablă
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Răducu, <i>Electronică analogică. Teorie și aplicații</i>, Ed. MATRIX ROM, București, 2009. 2. D. Dascălu, s.a., <i>Dispozitive și circuite electronice. Probleme</i>, E. D. P., București, 1982. 3. Brezeanu Gh., s.a., <i>Probleme de dispozitive și circuite electronice, partea I</i>, București, Ed. Rosetti, 2001. 			

4. Gh. Brezeanu, Fl. Mitu, Fl. Drăghici, Gh. Dilimot, <i>Circuite electronice fundamentale. Probleme</i> , Ed. ALL BECK, București, 2005. 5. Fernandez-Canque, Hernando. (2016). <i>Analog Electronics Applications: Fundamentals of Design and Analysis</i> . 2017 by Taylor & Francis Group, LLC CRC Press, 2017.			
8.2. Aplicații – Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Diode semiconductoare - 2 ore	Experiment, Lucru în grup, Dezbateră	Machete, Aparatură electronică, Calculatoare
2	Tranzistoare bipolare – 2 ore	Experiment, Lucru în grup, Dezbateră	Machete, Aparatură electronică, Calculatoare
3	Tranzistoare cu efect de câmp - 2 ore	Experiment, Lucru în grup, Dezbateră	Machete, Aparatură electronică, Calculatoare
4	Amplificatoare de semnal mic, joasă frecvență – 2 ore	Experiment, Lucru în grup, Dezbateră	Machete, Aparatură electronică, Calculatoare
5	Reacția în amplificatoare – 2 ore	Experiment, Lucru în grup, Dezbateră	Machete, Aparatură electronică, Calculatoare
6	Stabilizatoare de tensiune – 2 ore	Experiment, Lucru în grup, Dezbateră	Machete, Aparatură electronică, Calculatoare
7	Colocviu de laborator – 2 ore	Experiment, Lucru în grup, Dezbateră	Machete, Aparatură electronică, Calculatoare
Bibliografie 1. M. RĂDUCU, Îndrumar pentru lucrări de laborator la disciplina DEEA, Suporturi scrise, 2021.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei a fost discutat în ședințele departamentului ECIE, fiind corelat cu cerințele disciplinelor din planul de învățământ, ce urmează a fi parcurse. De asemenea, conținutul disciplinei a fost corelat cu cel al disciplinei similare, pentru programul de studii similar de la UPB.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Activitate curs	Teste de verificare și temă curs	20%
	Evaluare finală	Probă scrisă – întrebări teoretice și aplicații	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Activitate seminar Colocviu de laborator și referate de laborator	Teste de verificare și temă seminar	10%
		Verificare teoretică, probă practică/ simulare și verificare referate	20%
10.6 Standard minim de performanță	1) Cerințe pentru participarea la evaluarea finală: a) Participare la toate activitățile de laborator; b) Nota minimă 5 la fiecare din următoarele activități: activitate curs, activitate seminar și laborator. 2) Set de cunoștințe minimale pentru promovarea evaluării finale: a) Dioda semiconductoare: simboluri, notații și caracteristică statică; b) Tranzistoare bipolare: simboluri, notații și parametri de regim static; c) Tranzistoare unipolare: simboluri, notații și caracteristici de transfer; d) Schemele de principiu pentru principalele etaje de amplificare cu un tranzistor; e) Schemele bloc ale celor patru topologii de amplificatoare cu reacție negativă; f) Principalele aplicații ale AO: schemă de principiu și funcție de transfer; g) Stabilizatoare de tensiune continuă: definiție, scheme de principiu și determinarea tensiunii de ieșire; h) condiția de oscilație Barkhausen.		

Data completării:
10.09.2022

Titular de curs, seminar și laborator
S. I. dr. ing. Marian RĂDUCU

Data avizării în departament:
15.09.2022

Director de departament
Prof. univ. dr. ing. Gheorghe ȘERBAN