

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Inginerie Mecanică și Mecatronică
1.3 Departamentul	Mecatronică și Mecanică de Precizie
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și robotică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Mecatronică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				<b>Bazele sistemelor mecatronice</b>			
2.2 Titularii activităților de curs							
2.3 Titularii activităților de seminar / laborator / proiect							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	Obligativu

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

3.1 Număr de ore pe săptămână, din care	5	3.2 curs	3	3.3 aplicații	2
3.4 Total ore din planul de învățământ, din care	70	3.5 curs	42	3.6 aplicații	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire proiect, laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					0
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual				35	
3.9 Total ore pe semestru				105	
3.10 Numărul de credite				5	

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	parcurerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Fizică
4.2 de competențe	Nu este cazul

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2 de desfășurare a aplicațiilor	Prezența obligatorie la laborator și proiect (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de licență în Universitatea POLITEHNICA din București)

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<i>conform Grilei 2 – Domeniul Mecatronică și robotică – Programul de studii: Mecatronică</i> <a href="http://www.mecanica.pub.ro/index.php/calitate/competente-licenta">http://www.mecanica.pub.ro/index.php/calitate/competente-licenta</a>
Competențe transversale	<i>conform Grilei 2 – Domeniul Mecatronică și robotică – Programul de studii: Mecatronică</i> <a href="http://www.mecanica.pub.ro/index.php/calitate/competente-licenta">http://www.mecanica.pub.ro/index.php/calitate/competente-licenta</a>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila de competențe specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p><b>- pentru curs:</b> Transmiterea de cunoștințe absolut necesare despre electronica analogică utilizată în sistemele mecatronice. Prezentarea elementelor de circuit fundamentale pasive și active, scheme fundamentale, precum și utilizarea diferitelor circuite în comanda sistemelor mecatronice. Evidențierea modalităților de măsurare a mărimilor electrice, precum și măsurarea electrică a mărimilor ne-electrice, cu accent asupra necesității adaptării semnalelor oferite de senzori la semnale electrice standard. Trecerea în revistă a pachetelor software dedicate analizei circuitelor electrice și electromecanice existente pe piață.</p> <p><b>- pentru aplicații:</b> Fixarea și diversificarea cunoștințelor teoretice dobândite la curs prin aplicații constând în exemple de situații concrete. Abordarea sub forma unor lucrări de laborator a realizării de circuite fundamentale, determinarea caracteristicilor acestora, scheme de comandă a unor sisteme mecatronice, interfațare elemente senzoriale. Simularea circuitelor cu ajutorul unor programe de calculator dedicate. Executarea, de către fiecare student, a unui proiect circuit analogic de comandă pentru un sistem mecatronic, cu date individualizate de comandă.</p>
7.2 Obiective specifice	<p>Identificarea, formularea și rezolvarea problemelor electronicii analogice din domeniul mecatronicii; utilizarea tehnicilor, instrumentelor specifice și practicilor moderne în concepția subsistemelor analogice.</p> <p>Utilizarea de software specific pentru modelarea și proiectarea circuitelor electronice; cunoașterea și aplicarea tehnicilor de măsurare a mărimilor electrice și ne-electrice; efectuarea și coordonarea de experimente și încercări ale subsistemelor analogice; abilitatea de a lucra în echipă.</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	ore	Metode de predare	Observații
<b>1. Introducere</b> - Definirea domeniului. Obiective. Importanța	1	Cursul se predă prin efectuarea demonstrațiilor și desenarea unor scheme la tablă acolo unde cronologia trebuie urmărită, dar prin prezentare cu video-proiector	
<b>2. Elemente de circuit</b> - Dispozitive pasive de circuit: Rezistorul, Inductorul, Condensatorul, Circuite simple cu componente pasive. Surse electrice. Dispozitive electronice active. Circuite de filtrare.	2		

<p><b>3. Măsurarea mărimilor electrice -</b> Generalități. Măsurarea tensiunilor, curenților, impedanțelor. Măsurarea frecvenței, perioadei și timpului. Generare de semnale.</p>	2	<p>Studentii își vor lua notițe în timpul cursului, dar sunt încurajați să studieze și bibliografia prezentată, precum și cursul în format electronic.</p>	
<p><b>4. Dispozitive semiconductoare -</b> Conducția în corpurile semiconductoare; joncțiunea pn. Dioda: circuit echivalent; tipuri de diode; circuite fundamentale cu diode - redresoare, circuite de demodulare, circuite de stabilizare a tensiunii, de limitare. Tranzistorul bipolar: caracteristici statice; regim de curent continuu ; stabilizarea PSF ; regim de curent alternativ ; circuite fundamentale - amplificatoare de semnal mic, cu mai multe etaje, de putere, răspuns în frecvență, stabilitate, stabilizatoare de tensiune cu tranzistoare. Tranzistorul cu efect de câmp : TEC cu poarta joncțiune ; TEC cu poarta izolată ; polarizarea TEC-MOS ; exemple de circuite cu TEC-MOS. Tranzistorul unijoncțiune. Tiristorul. Triacul. Diacul. Redresoare comandate. Circuit de comandă pe poartă a tiristoarelor cu tranzistoare unijoncțiune.</p>	9	<p>Studentilor li se pune la dispoziție documentație pe portalul de cursuri online al facultății, dar și documentație pe care o pot studia în laborator</p>	
<p><b>5. Amplificatoare operaționale -</b> Amplificatorul operațional (AO). Structura și parametrii AO. Circuite fundamentale cu AO: Amplificatorul inversor, Amplificatorul neinversor, Sumatorul, Amplificatorul cu intrare diferențială, Circuitul de integrare, Circuitul de derivare. Amplificator logaritmic, Circuit de multiplicare</p>	12		
<p><b>6. Reacția în circuitele analogice -</b> Definirea reacției. Influența reacției asupra caracteristicilor amplificatoarelor. Topologii de bază ale amplificatoarelor cu reacție.</p>	4		
<p><b>7. Comparatoare și circuite de temporizare -</b> Comparatoare simple, comparatorul ideal, exemple de circuite. Temporizarea, circuite de temporizare.</p>	4		
<p><b>8. Interfațarea actuatorilor și senzorilor -</b> Amplificatoare de putere. Circuite de comandă pentru motoare. Adaptarea cu traductorul (liniarizare, standardizare); Adaptarea de ieșire-sisteme unificate de măsurare. Elemente de circuit optoelectronice – fotorezistorul, fotodiada, fototranzistorul.</p>	8		

**Bibliografie**

1. Pașca, S., Tomescu, N., Sztojanov, I. – *Electronică Analogică și Digitală* – Editura Albastră, Cluj Napoca, 2004
2. Saggio, G., 2015. *Principles of Analog Electronics*. Hoboken: CRC Press.
3. PRASAD, R., 2021. *ANALOG AND DIGITAL ELECTRONIC CIRCUITS*. [S.1.]: SPRINGER.
4. FERNANDEZ-CANQUE, H., 2019. *ANALOG ELECTRONICS APPLICATIONS*. [S.1.]: CRC PRESS.
5. Singh, B. and Dixit, A., n.d. *Analog electronics*.
6. Sansen, W., 2008. *Analog design essentials*. Dordrecht: Spinger.

<b>8.2 Laborator</b>	ore	Metode de predare	Observații
Lucrarea 1: Calculul și simularea unor circuite electronice fundamentale	2	Foi de platformă disponibile electronic și imprimate în laborator.	
Lucrarea 2: Diode semiconductoare	2	Studentii studiază instalațiile din laborator, efectuează experimentele planificate și prelucrează datele obținute. Rezultatele acestor activități se concretizează în grafice, concluzii și observații proprii.	
Lucrarea 3: Redresoare cu diode	2		
Lucrarea 4: Filtre pasive	2		
Lucrarea 5: Tranzistorul bipolar și MOSFET	2		
Lucrarea 6: Amplificatoare operaționale	2		
Colocviu de laborator	2		

**Bibliografie**

- [1] Sztojanov, I., Pasca, S. și Tomescu, N. (2008). *Electronica analogică și digitală - Volumele 1,2-* 1st ed. Cluj-Napoca: Editura Albastră.
2. \*\*\* - *PSpice Student Version* - <http://www.electronics-lab.com/downloads/schematic/013/> - free download, help file, tutoriale

<b>8.3 Proiect</b>	ore	Metode de predare	Observații
<i>Etapa 1:</i> Studiul bibliografic privind variante constructive pentru tema de proiect	2	In cadrul proiectului studenții abordează problema realizării unei surse de tensiune, în conformitate cu normativele de proiectare în vigoare în România și UE.  Studentii au acces la resurse bibliografice (cărți, îndrumare, cataloage, standarde), dar sunt încurajați să inoveze, pentru dezvoltarea creativității.  Cadru didactic interacționează periodic cu studenții pentru urmărirea modului de dezvoltare a temei de proiect.	
<i>Etapa 2:</i> Redresarea curentului alternativ – relații de calcul	2		
<i>Etapa 3:</i> Filtre	2		
<i>Etapa 4:</i> Reglatoare de tensiune fixe	2		
<i>Etapa 5:</i> Reglatoare de tensiune variabile	2		
<i>Etapa 6:</i> Realizarea schemei de circuit și a PCB-ului	2		
<i>Etapa 7:</i> Interpretarea rezultatelor obținute, trasarea avantajelor și a dezavantajelor.	2		

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

- Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și

<p>internațional al învățământului tehnic superior în domeniul mecatronicii și roboticii;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conținutul disciplinei este integrat în programele de studii asociate domeniului de mecatronică și robotică din UPB, fiind corelat cu programe de studii similare din universitățile europene care aplică sistemul Bologna;</li> <li>• În contextul actual de dezvoltare industrială, respectiv al sectoarelor de producție și servicii din economiile țărilor membre UE, domeniile de activitate posibilă după absolvire sunt multiple, angajatorii potențiali fiind atât din mediul industrial, cât și din structuri de cercetare – dezvoltare sau educaționale, respectiv organizații/societăți/companii naționale sau multinaționale, care aplică metodele și tehnicile/ principiile de proiectare a structurilor și sistemelor mecatronice, metodele și instrumentele de proiectare constructivă și tehnologică a componentelor și tehnologiilor de fabricare specifice, respectiv principiile, metodele, procedurile și tehnologiile de control, privind testarea, exploatarea, măsurarea și mentenanța produselor și sistemelor mecatronice;</li> <li>• Se asigură studenților competențe și abilități în concordanță cu prevederile Cadrului Național al Calificărilor din Învățământul Superior, printr-o pregătire științifică și tehnică adecvată nivelului de licență, care să permită inserția rapidă a absolvenților pe piața muncii, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat;</li> <li>• Programul de studii se încadrează în politica și strategia Universității POLITEHNICA din București privind misiunea de formare profesională, atât din punct de vedere al structurii și conținutului, care urmăresc evoluțiile și standardele internaționale, cât și din punct de vedere al abordării unei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</li> </ul>
---

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale predate la curs	Lucrare scrisă	50%
10.5 Laborator	Cunoștințe teoretice și practice acumulate prin efectuarea lucrărilor de laborator	Evaluarea activității desfășurate în cadrul ședințelor de laborator	20%
10.6 Proiect	Predarea proiectului și susținere orală a acestuia, cu justificarea soluțiilor alese	Evaluare orală în cadrul colocviului final de proiect	20%
10.7 Prezență activități	Numar de prezente la activități	-	10%
<b>10.8 Standard minim de performanță</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizarea obligațiilor care decurg din activitățile aplicative (predarea și susținerea proiectului, participarea la lucrările de laborator și promovarea testelor aferente)</li> <li>• obținerea a minim 50% din punctajul examenului și obținerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5)</li> </ul>			

Data completării  
05.10.2020

Semnătura titularilor de curs

Semnătura titularilor de aplicații

Data avizării în departament  
05.10.2020

Semnătura directorului de departament