**fișa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituția de învățământ superior/  | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/  |
| 1.2 Facultatea | **Facultatea de inginerie aerospațială** |
| 1.3 Departamentul | **Ingineria sistemelor aeronautice şi management aeronautic** |
| 1.4 Domeniul de studii universitare  | Inginerie aerospațială |
| 1.5 Programul de studii universitare  | Echipamente şi instalații de aviație |
| 1.6 Ciclul de studii universitare | Licență |
| 1.7 Limba de predare | Română |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor  | București  |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei/ Course title(ro)(en) | **Dispozitive şi circuite electronice****Electronic devices and circuits** |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Mihai BARBELIAN |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator/proiect | Mihai BARBELIAN |
| 2.4 Anul de studiu | 3 | 2.5 Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | S | 2.9 Codul disciplinei | UPB.09.S.06.O.016 |

**3. Timpul total** (ore pe semestru al activităților didactice

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 laborator | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ  | 42 | Din care: 3.5 curs/  | 28 | 3.6 laborator | 14 |
| Distribuția fondului de timp | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitatePregătire laboratoare | 1466 |
| Tutorat | 3 |
| Examinări | 4 |
| Alte activități (dacă există):  |  |
| **3.7 Total ore studiu individual** | **33** |  |  |  |  |
| 3.8 Total ore pe semestru | **75** |  |  |  |  |
| 3.9 Numărul de credite | **3** |  |  |  |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum |  Parcurgerea şi promovarea următoarelor discipline: Bazele electrotehnicii, Fizica |
| 4.2 de rezultate ale învățării |  Cunostinte de baza privind electrostatica, electrocinetica, magnetism |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfășurare a cursului  | Cursul se va desfășura prin predare la tablă într-o sală dotată cu videoproiector și computer.  |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă platforme de laborator, aparate de masura şi control electronice şi rețea de calculatoare necesara lucrului asistat în laborator. Software: ORCAD PSPICE/MATLAB, SIMULINK. |

**6. Obiectiv general**

Prin această disciplină din domeniul INGINERIE AEROSPATIALA, specializarea ECHIPAMENTE şi INSTALATII DE BORD, se prezintă şi analizează dispozitive electronice şi circuite electronice fundamentale folosite în echipamentele şi instalatiile de aviatie, se studiază notiunile de baza şi circuitele fundamentale folosind dispozitivele semiconductoare electronice: dioda, tranzistorul bipolar, tranzistorul cu efect de camp; se studiază structura, principiul de functionare al dispozitivelor electronice şi schemele electronice echivalente; se analizeaza caracteristicile statice şi dinamice ale acestora şi se prezinta circuitele electronice de bază folosind aceste dispozitive; se utilizeaza pachete software specifice pentru analiza, modelarea şi simularea componentelor şi dispozitivelor electronice folosite în echipamentele şi instalaţiile de aviaţie.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** |  **Cunoştinţele asimilate prin audierea cursurilor, învăţarea şi înţelegerea acestora, participarea activă în cadrul activităţilor de laborator, rezolvarea problemelor din referatele de laborator, duc la obtinerea unui ansamblu complex de informaţii tehnice de bază, esentiale pentru înţelegerea structurii şi funcţionarii componentelor electronice fundamentale, cunoasterea elementelor de specifice de modelare, de simulare şi a schemelor electronice echivalente (rezistoare, condensatoare, bobine, diodă, tranzistor bipolar, tranzistor cu efect de câmp) precum şi aplicabilitatea componentelor electronice prin înţelegerea funcţionarii circuitelor electronice de bază. a metodelor şi tehnologilor de realizare practică.*** **Identifică** tipurile de componentelor electronice fundamentale, folosite în circuitele electronice de bază din echipamentele şi instalaţiile de aviaţie.
* **Compara** comportamentul componentelor electronice fundamentale, folosite în circuitele electronice de bază din echipamentele şi instalaţiile de aviaţie
* **Compară** sintetic şi analizeaza structura circuitelor electronice de bază folosite în echipamente şi instalaţii de aviaţie
* **Explica** noțiunile de bază specifice domeniului de dispozitive şi circuite electronice
* **Exemplifica** structura şi principiile de funcţionare ale componentelor electronice fundamentale şi circuitelor circuitelor electronice aferente precum şi al metodelor de analiză a modelelor teoretice şi fizice reale
* **Diferențiază** soluțiile teoretice de cele aplicative reale ce pot fi dezvoltate în circuitele echipamentelor şi instalaţiilor de aviaţie.
 |
| **Abilități** | * **Capacitatea** de a înţelege comportamentul, parametrii caracteristici şi de a dezvolta un model echivalent pentru o componentă electronică fundamentală reală;
* **Realizează** sinteza circuitului echivalent a componentelor electronice şi a circuitelor de bază pentru utilizarea lor în echipamentele şi instalaţiile de aviaţie;
* **Capacitatea** se emite o specificație de calcul pentru parametrii tehnici caracteristici componentelor electronice şi a circuitelor electronice fundamentale, cu identificarea parametrilor optimi/critici
* **Realizează** evaluarea performantelor de funcţionare pentru o componentă electronică dar şi pentru un circuit elctronic de bază dezvoltat pentru utilizarea componentelor
* **Capacitatea** de a identifica o eroare în funcționarea unei componente electronice sau a unei erori într-un circuit electronic de bază dintr-un echipament de aviaţie şi de a propune o soluție de eliminarea a acesteia
* **Capacitatea** de a analiza rezultatele funcţionării unor circuite electronice fundamentale dezvoltate/modelate/simulate şi de a identifica componentele funcționale
* **Selectează** și **grupează** informații relevante într-un context dat referitoare la dispozitive şi circuite electronice.
* **Creează** un text științific specific componente electronice şi circuite electronice fundamentale dintr-un echipament de aviaţie.
* **Formulează** puncte de vedere asupra funcționarii circuitelor electronice fundamentale, asupra structurii schemei electronice şi a comportamentului aferent
* **Identifică** soluții de dezvoltare/modelare/simulare a circuitelor electronice fundamentale, în domeniul dispozitivelor şi circuitelor electronice.
* **Formulează** puncte de vedere și concluzii pentru rezultatele obţinute din circuitele electronice fundamentale experimentale dezvoltate/modelate/simulate
* **Anticipează** etapele şi modurile de rezolvare ale dezvoltării/modelarării/simulării unui circuit în domeniul dispozitive şi circuite electronice
 |
| **Responsabilitate și autonomie** | * **Selectează** surse bibliografice potrivite în domeniul dispozitivelor şi circuitelor electronice și le analizează
* **Respectă principiile de etică academică,** citând corect sursele bibliografice utilizate.
* **Are capacitatea** de realiza lucrări științifice originale în domeniul dispozitivelor şi circuitelor electronice.
* **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învățare în domeniul dispozitivelor şi circuitelor electronice
* **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 pentru dezvoltarea/modelarea/simularea componentelor electronice şi a circuitelor electronice fundamentale folosite pentru echipamentele şi instalaţiile de aviaţie
* **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică.
* **Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului dispozitivelor şi circuitelor electronice** pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale
* **Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei aerospațiale** la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). Utilizarea circuitelor electronice fundamentale pentru îmbunătăţirea funcţionării unui echipament electronic pentru persoane cu dizabilităţi.
* **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse** în domeniul de dispozitivelor şi circuitelor electronice. asupra mediului înconjurător. Programe de conversie/adaptare a echipamentelor electro-mecanice cu interfaţare clasică la echipamente electronice cu interfeţe moderne.
* Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul dispozitivelor şi circuitelor electronice. Utilizarea dispozitivelor şi circuitelor electronice pentru servicii de depanare şi întreţinere a echipamentelor de uz urban.
* **Demonstrează abilități de management** al situațiilor din viața reală gestionând atent timpul aferent fiecărei activități.
 |

**8. Metode de predare**

Prelegerile vor urmari explicarea structurii şi functionarii componentelor electronice şi a circuitelor electronice fundamentale, însoţite de comentarii şi discutii interactive cu studentii, cu referiri la aplicatii practice, propuse a fi concretizate în laboratoarele experimentale.

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 expozitive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directa și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

În cadrul orelor de laborator, în afara de testarea componentelor electronice şi a circuitelor specifice, modelarea/simularea elementelor propuse, se vor desfaşura discuţii interactive cu studenţii, legate de aspecte reale şi practice ale funcţionarii circuitelor electronice fundamentale folosite pentru echipamente de aviaţie. Vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări sau diferite simulări care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare logică într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Dezvoltările teoretice se vor exemplifica prin soluții tehnice existente pentru componente electronice şi circuite electronice fundamentale folosite pentru echipamente de aviaţie, precum şi modul cum modelele de calcul aferente componentelor şi circuitelor se adaptează acestor soluții.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor 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.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

**9. Conținuturi**

|  |
| --- |
| **CURS** |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | **1. Componente electronice pasive: rezistoare, condensatoare, bobine:** **Prezentare generala, parametrii importanti, componente SMD.;** | **2** |
| II | **2. Circuitele oscilante şi fenomenul de rezonanţă:****2.1 Circuitul RLC serie, paralel, circuite cuplate.****2.2 Fenomenul de rezonanţă comportarea în frecvenţă a acestora, aplicaţii(sumar);** | **2** |
| III | **3. Componente electronice active:****3.1 Jonctiunea p-n: structura, polarizarea directă şi inversă; dioda semiconductoare: caracteristica statică şi dinamică, tipuri de diode, aplicaţii ale acestora;****3.2 Tranzistorul bipolar: structura, funcţionare, caracreristici statice;****3.3 Tranzistorul cu efect de camp: TEC-J, TEC- MOS: structură, funcţionare, caracteristici statice;****3.4 Dioda pnpn, tiristorul, diac, triac(sumar): structură, funcţionare, caracteristici statice, aplicaţii(redresorul comandat cu tiristoare);** | **10** |
| IV | **4. Amplificatoare cu tranzistoare:****4.1 Tranzistorul bipolar în regim de amplificare de semnal mic: stabilirea PSF, parametrii h şi circuitul echivalent Giacoletto- Jonhson, caracteristica dinamica a etajului de amplificare, comportarea în frecvenţă; amplificator cu doua etaje de amplificare: structură, funcţionare, comportarea în frecvenţă; alte tipuri de amplificatoare ( de curent continuu, selective, clasa B, diferenţiale);****4.2 Tranzistorul cu efect de camp; etaje de amplificare, caracteristica dinamică, comparaţie a performantelor celor două tipuri de amplificatoare;** | **6** |
| V | **5. Reacţia în circuitele electronice:****5.1 Principiu de funcţionare, tipuri de reacţie;****5.2 Efectele reacţiei negative asupra performanţelor unui amplificator;**  | **2** |
| VI | **6. Amplificatoare operaţionale:****6.1 Structura unui amplificator integrat, parametrii esenţiali, ideali şi reali;****6.2 Aplicaţii tipice: amplificator inversor. neinversor, sumatoare, amplificatoare P, PD, PID;** | **4** |
| VII | **7. Plăci cu circuite imprimate** | **2** |
|  | **Total:** | **28** |
| **Bibliografie:**1. Barbelian M., Moraru D., Dispozitive şi Circuite electronice – Note de curs – Moodle;
2. Stanciu, D., Florescu, A., Dispozitive şi circuite electronice analogice, Editura Studenteasca, 2003
3. Brezeanu, G., Circuite electronice, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 1999
4. Dascalu D., Rusu A., ş.a., Dispozitive şi circuite electronice, Editura Didactică şi Pedagogică, 1982
5. Khandpur, R.S., Printed Circuit Boards: Design, Fabrication, and Assembly,Tata McGraw-Hill, 2005
6. Pasca, S., Tomescu, T., Sztojanov, I., Electronica analogica şi digitala, Editura Albastră, 2004
7. Rusu, A, Dobrescu, D., Dobrescu, L., Dispozitive şi circuite electronice, Editura Printech, 2003
8. Nashelsky L., Boylestad L.R., Electronic Devices and Circuit Theory, Prentice Hall, 11th Edition, 2012
 |

|  |
| --- |
| **LABORATOR** |
| **Nr. crt.**  | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | Componente electronice pasive: platforme de laborator, calcul şi testare(model simulat) | 2 |
| 2. | Circuite oscilante RLC: platforme de laborator, calcul şi testare(modele simulate) | 2 |
| 3. | Dioda semiconductoare: platforme de laborator, calcul şi testare(modele simulate) | 2 |
| 4. | Tranzistorul bipolar-regim static: platforme de laborator, calcul şi testare(model simulat) | 2 |
| 5. | Tranzistorul bipolar-r. dinamic: platformă de laborator, calcul şi testare(model simulat) | 2 |
| 6. | Aplicaţii ale amplificatoarelor operationale: calcul, modelare, simulare şi testare | 2 |
| 7. | Colocviu laborator  | 2 |
|  | **Total:** | **14** |
| Bibliografie:1. Barbelian M., Lucrări de laborator – Moodle;
2. Rusu, A, Dobrescu, D., Dobrescu, L., Dispozitive şi circuite electronice - note de curs şi probleme rezolvate, Editura Printech, Bucuresti 2003;
3. Lita, I., Circuite electronice pentru achizitii de date, Editura Matrix, 2008
4. Dascalu, D., Rusu, A., Profirescu, M., Costea, I., Dispozitive şi circuite electronice, Editura Didactica şi Pedagogica, Bucuresti, 1982;
5. Monk S., Amos D., Make Your Own PCBs with EAGLE From Schematic to Designs, McGraw Hill , 2017;
6. Goody W.R., Riedel A.S., OrCAD PSpice for Windows, Vol II: Devices, Circuits, and Operational Amplifiers, Upper Saddle River, 2001;
7. Fitzpatrick D., Analog design and simulation using OrCAD® Capture, Elsevier, 2017
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Verificarea rezolvarilor la examen final | Examen final | 40% |
| Cunoașterea componentelor electronice, parametrilor, modelelor echivalente şi principiilor de funcţionare, circuitelor electronice specifice folosite pentru echipamente de aviaţie. Capacitatea de dezvoltare, analiză și sinteză a schemelor circuitelor electronice specifice şi a metodelor de calcul folosite pentru analiza performanţelor.  |  |  |
|  |  |
| 10.5 Laborator  | Participarea la rezolvarea tematicii de laborator | Evaluare teme de laborator şi alte verificari pe parcurs | 30% |
| Lucrare degrevare (dată la curs) |  | 30% |
| 10.6 Condiții de promovare |
| Punctajul final se face prin adunarea punctajelor din evaluări. Conditia de promovare este de minim 50 de puncte.( presupune cunoaşterea funcţionarii componentelor şi circuitelor electronice fundamentale: rezistoare, condensatoare, bobine şi a dispozitivelor semiconductoare electronice: dioda, tranzistorul bipolar, tranzistorul cu efect de camp; cunoasterea elementelor de modelare, simulare al dispozitivelor electronice şi schemele electronice echivalente; prezentarea unor componente şi circuite concrete analizate în lucrarea de control de degrevare.). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării  | Titular de cursS.l.dr. ing. Mihai BARBELIAN | Titular de aplicațiiS.l.dr. ing. Mihai BARBELIAN |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Data avizării în departament  | Director de departament Prof. Teodor-Viorel CHELARU\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |
| Data aprobării în Consiliul Facultății | Decan Prof. Daniel-Eugeniu CRUNTEANU |