**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/Cours title (ro)(en) | **Radiocomunicații în aviație****Radiocommunications in aviation** |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Doina MORARU |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator/proiect | Mihai BARBELIAN |
| 2.4 Anul de studiu | 4 | 2.5 Semestrul | I | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | S | 2.9 Codul disciplinei | UPB.09.S.07.O.021 |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 2 | Din care: 3.2 curs | 1 | 3.3 laborator | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ  | 28 | Din care: 3.5 curs/  | 14 | 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 | 666 |
| Tutorat | 2 |
| Examinări | 2 |
| Alte activități (dacă există):  |  |
| **3.7 Total ore studiu individual** | **22** |  |  |  |  |
| 3.8 Total ore pe semestru | **50** |  |  |  |  |
| 3.9 Numărul de credite | **2** |  |  |  |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum |  Parcurgerea şi promovarea următoarelor discipline: Fizică, Bazele electrotehnicii, Dispozitive şi circuite electronice |
| 4.2 de rezultate ale învățării |  Cunoştinţe de bază privind bazele electrotehnicii, fizică, electrocinetică, 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 măsură şi control electronice şi rețea de calculatoare necesară lucrului asistat în laborator. Software: ORCAD PSPICE şi MATLAB, SIMULINK preinstalate. |

**6. Obiectiv general**

Disciplina prezintă şi analizează sumar funcţionarea circuitelor electronice analogice integrate, fundamentale, folosite în structura echipamentelor şi instalaţiilor de bord, necesare realizării radio-comunicaţiilor la bordul unei aeronave; se analizează semnalele modulate MA şi MF cu modulatoarele şi demodulatoarele aferente şi sisteme de antene filare şi de microunde; se utilizeaza pachete software specifice pentru analiza, modelarea şi simularea circuitelor şi a semnalelor electrice specifice.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** |  **Cunoştinţele asimilate prin audierea cursurilor, învatarea şi înţelegerea acestora, modelarea şi simularea în cadrul laboratorului, rezolvările problemelor din tema de casă( care concretizeaza parametrii esentiali ai elementelor de circuit, folosind bibliografia indicată), duc la obţinerea unui ansamblu complex de informaţii tehnice, esenţiale în identificarea, reglarea, întretinerea, repararea echipamentelor şi instalaţiilor de bord.*** **Identifică** tipurile de circuite electronice analogice integrate, fundamentale, folosite în structura echipamentelor şi instalaţiilor de bord;
* **Compară** circuite electronice analogice integrate, fundamentale, folosite în structura echipamentelor şi instalaţiilor de bord;
* **Compară** sintetic şi analizeaza semnalele modulate MA şi MF cu modulatoarele şi demodulatoarele aferente şi sisteme de antene filare şi de microunde
* **Explică** noțiuni specifice domeniului de radiocomunicaţii în aviaţie
* **Exemplifică** procedeele şi principiile de modulatie a semnalelor MA şi MF cu modulatoarele şi demodulatoarele aferente şi sisteme de antene filare şi de microunde
* **Diferențiază** soluțiile tehnice existente de soluțiile ipotetice ce pot fi dezvoltate.
 |
| **Abilități** | * **Capacitatea** de a dezvolta un model de calcul specific unui anumit tip de circuit electronic analogic integrat, fundamental, folosit în structura echipamentelor şi instalaţiilor de bord;
* **Realizează** sinteza circuitului electronic analogic integrat, fundamental, folosit pentru un aparat de radiocomunicaţii în aviaţie;
* **Capacitatea** se emite o specificație de calcul pentru un circuit electronic analogic integrat folosit pentru aparatele de radiocomunicaţii în aviaţie, cu identificarea parametrilor critici
* **Realizează** evaluarea performanţelor unui circuit de radiocomunicaţii în aviaţie
* **Capacitatea** de a identifica o eroare în funcționarea unui circuit electronic analogic integrat folosit pentru de radiocomunicaţii în aviaţie şi de a propune o soluție de eliminarea a acesteia
* **Capacitatea** de a analiza rezultatele unor circuite analogice experimentale modelate/simulate şi de a identifica elementele sale funcționale
* **Selectează** și **grupează** informații relevante într-un context dat referitoare la radiocomunicaţii în aviaţie.
* **Creează** un text științific specific circuitelor de radiocomunicaţii în aviaţie.
* **Formulează** puncte de vedere asupra funcționarii circuitelor de radiocomunicaţii în aviaţie
* **Identifică** soluții și propune planuri de modelare/simulare a circuitelor în domeniul de radiocomunicaţii în aviaţie.
* **Formulează** puncte de vedere și concluzii la rezultatele obţinute circuite analogice experimentale modelate/simulate
* **Anticipează** etapele şi modurile de rezolvare ale dezvoltării/modelării/simulării unui circuit în domeniul de radiocomunicaţii în aviaţie
 |
| **Responsabilitate și autonomie** | * **Selectează** surse bibliografice potrivite în domeniul radicomunicaţiilor în aviaţie și le analizează
* **Respectă principiile de etică academică,** citând corect sursele bibliografice utilizate.
* **Are capacitatea** de realiza lucrări științifice originale în domeniul radicomunicaţiilor în aviaţie .
* **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învățare în domeniul radicomunicaţiilor în aviaţie
* **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 modelarea/simularea circuitelor electronice analogice integrate folosite pentru aparatele de radiocomunicaţii în aviaţie
* **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viața socială studențească, implicare în evenimentele din comunitatea academică.
* **Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului radicomunicaţiilor în aviaţie** 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 radicomunicaţiilor pentru drone urbane.
* **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse** în domeniul de radiocomunicaţii în aviaţie asupra mediului înconjurător. Programe de conversie/adaptare a tehnologiilor GSM la aplicații urbane.
* Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de radiocomunicaţii în aviaţie. Utilizarea radicomunicaţiilor pentru drone urbane în realizarea de servicii.
* **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 echipamentelor şi sistemelor fundamentale, insotite de comentarii şi discutii interactive cu studentii, cu referiri la aplicatii practice, propuse a fi concretizate în tema de casa.

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.

In cadrul orelor de laborator, în afara de modelarea şi simularea circuitelor şi elementelor propuse, se vor desfasura discutii interactive cu studentii, legate de aspecte reale şi practice ale functionarii circuitelor electronice analogice integrate folosite pentru aparatele de radiocomunicaţii în 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.

Demonstrațiile de calcul vor fi prezentate secvențial, invitând cursanții sa le completeze.

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

Dezvoltările teoretice se vor exemplifica prin soluții tehnice existente pentru diferite circuite electronice analogice integrate folosite pentru aparatele de radiocomunicaţii în aviaţie, şi modul cum modelele de calcul 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. Aplicaţii Amplificatoare Operationale:****1.1 Amplificator logaritmic şi exponential, filtre active;****1.2 Comanda electronică a amplificării;****1.3 Comparatoare şi generatoare de impulsuri;** | **2** |
| II | **2. Surse de tensiune stabilizată:****2.1 Surse de tensiune continua cu A.O şi element de reglaj serie;****2.2 Surse de tensiune în comutatie;** | **2** |
| III | **3. Oscilatoare armonice: principiu, schema bloc;****3.1 Oscilatoare RC;****3.2 Oscilatoare LC în trei puncte;****3.3 Oscilatorul cu cuart;** | **2** |
| IV | **4. Modulatia semnalelor:****4.1 Modulatia în amplitudine MA;****4.2 Modulatoare şi demodulatoare MA;****4.3 Circuitul PLL;** | **3** |
| V | **5.1 Modulatia în frecvenţă MF:****5.2 Modulatoare şi demodulatoare în frecvenţă;** **5.2 Aplicaţie MF: Radioaltimetru de joasă altitudine;** | **2** |
| VI | **6. Antene: parametrii esenţiali;****6.1 Antene filare subţiri;****6.2 Antene de microunde.** | **3** |
|  | **Total:** | **14** |
| **Bibliografie:**1. D.Moraru : Radiocomunicatii în aviatie – Note de curs – Moodle;
2. G.Brezeanu, Fl.Draghici : Circuite electronice fundamentale, Ed.Niculescu,2013;
3. Fl.Draghici: Amplificatoare – Note de proiectare, Ed. Matrix,2021;
4. C.R.Popa : Analiza şi simularea circuitelor integrate analogice fundamentale, Ed.Printech,2013;
5. Ed. Nicolau, coordonator: Manualul inginerului electronist, Radiotehnica, vol.I Ed,Tehnica 1982;
6. I.Constantin, I.Marghescu: Transmisiuni analogice şi digitale, Ed. Tehnica,1995;
7. A.Ignea, E. Marza, A de Sabata: Antene şi propagare, Ed. de Vest, Timisoara, 2002;
8. C. Strimbu: Semn. şi circ. electronice. Analiza şi prelucr. semnalelor, Ed. Ac. F.Aer Brasov 2007.
9. M. Jurian, St.Nicolescu: Sisteme de comunicatii radio, Ed.Agir.2017
 |

|  |
| --- |
| **LABORATOR** |
| **Nr. crt.**  | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | Prezentarea structurii programului PSPICE (ORCAD/SIMULINK) şi a sintaxei pentru componentele pasive;Etaje de amplificare cu tranzistori (BJT/FET): calcul, modelare, simulare şi testare  | 2 |
| 2. | Surse de tensiune stabilizate: calcul, modelare, simulare şi testare;Determinarea parametrilor de reglaj şi performanţă | 2 |
| 3. | Aplicaţii amplificator operaţional(INV/DIF/INT): calcul, modelare, simulare şi testare;Determinarea parametrilor de reglaj şi performanţă | 2 |
| 4. | Modulatoare/demodulatoare de semnal (MA/MF): calcul, modelare, simulare şi testare;Determinarea parametrilor de reglaj şi performanţă | 2 |
| 5. | Filtre active de semnal (FTJ, FTS, FTB): calcul, modelare, simulare şi testare;Determinarea parametrilor de reglaj şi performanţă | 2 |
| 6. | Antene emisie-receptie (dipol/microstrip): calcul, modelare, simulare şi testare;Determinarea parametrilor de reglaj şi performanţă | 2 |
| 7. | Colocviu laborator  | 2 |
|  | **Total:** | **14** |
| Bibliografie:1. D. Moraru: Radiocomunicatii în aviatie – Note de curs – Moodle;
2. M. Barbelian – Lucrări de laborator – Moodle;
3. I. Sztoyanov, S.Pasca: Analiza asistata de calculator a circuitelor electrinice – Ghid PSPICE, Teora, 1997;
4. L. Dumitriu, M. Iordache: Simularea numerica a circuitelor analogice cu programul PSPICE, Matrix, 2006;
5. C.R.Popa: Analiza şi simularea circuitelor integrate analogice fundamentale, Printech, 2013;
6. Nassir H Sabah, Electronics Basic Analog and Digital with Pspice, CRC Press Taylor and Francis, 2017;
7. Karris S. Circuit Analysis II with MATLAB Computing and Simulink, Orchad Publication, 2009;
8. The MathWorks Incorporated, MATLAB Antenna Toolbox User Guide, 2021
 |

**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 subiectelor de examen | Examen scris | 50% |
| Cunoașterea procedeelor, metodelor şi principiilor specifice circuitelor electronice folosite pentru aparatele de radiocomunicaţii în aviaţie. Capacitatea de analiza și sinteza a schemelor circuitelor electronice analogice integrate folosite pentru aparatele de radiocomunicaţii în aviaţie.  |  |  |
|  |  |
| 10.5 Laborator  | Verificarea teme de laborator, test final | Evaluare teme de laborator şi alte notari | 30% |
| Tema de casa (dată la curs) |  | 20% |
| 10.6 Condiții de promovare |
| Obținerea a 50% din punctajul total. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării  | Titular de cursConf. dr. ing. Doina MORARU | 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 |