**fișa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București |
| 1.2 Facultatea | **Inginerie Aerospațială** |
| 1.3 Departamentul | **Electrotehnică** |
| 1.4 Domeniul de studii universitare  | Inginerie Aerospațială |
| 1.5 Programul de studii universitare  | Construcții Aerospațiale, Sisteme de Propulsie, Echipamente și Instalații de Aviație, Ingineri și Management Aeronautic, Design Aeronautic |
| 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 | **Bazele Electrotehnicii** |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs | Șl. dr. ing. Steliana – Valentina Pușcașu  |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect | Șl. dr. ing. Steliana – Valentina Pușcașu |
| 2.4 Anul de studiu | 2 | 2.5 Semestrul | I | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | DF | 2.9 Codul disciplinei | UPB.09.D.03.O.006 |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | Din care: 3.2 curs | 1 | 3.3 seminar/laborator/proiect | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ  | 42 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 14 |
| Distribuția fondului de timp | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițeDocumentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitatePregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | 29 |
| Tutorat | - |
| 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 și/sau promovarea următoarelor discipline: * Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială;
* Analiză matematică 1;
* Matematici speciale;
* Fizică nivel preuniversitar.
 |
| 4.2 de rezultate ale învățării | * Recunoaște mărimile fizice fundamentale ale câmpului electromagnetic și unitățile de măsură aferente;
* Explică legile de bază ale electromagnetismului și semnificația lor fizică;
* Exemplifică fenomenele galvanice, dielectrice și magnetice în contexte inginerești;
* Analizează circuite electrice simple în regim de curent continuu și alternativ;
* Aplică ecuațiile lui Kirchhoff și metodele nodale pentru rezolvarea circuitelor electrice.
 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfășurare a cursului | * Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector, ecran de proiecție și computer conectat la internet, pentru susținerea prezentărilor multimedia și accesarea resurselor electronice.
* Este necesară existența unui sistem audio funcțional pentru redarea materialelor video demonstrative.
* Se recomandă ca sala să fie echipată cu tablă clasică sau whiteboard pentru explicații suplimentare și demonstrații grafice.
 |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/ proiectului | * Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă, videoproiector și calculator, pentru prezentarea și analiza interactivă a problemelor din electrotehnică;
* Activitatea va include rezolvarea asistată a problemelor numerice, explicarea pas cu pas a metodelor de calcul (de exemplu: metoda nodurilor, metoda ochiurilor, aplicații ale legilor lui Kirchhoff);
* Se vor utiliza fișe de exerciții și materiale suport, puse la dispoziția studenților în format tipărit sau digital, pentru a sprijini exersarea individuală și în echipă;
* Participarea studenților va fi stimulată prin discuții interactive, întrebări ghidate și comparații între metode de rezolvare;
* Se vor urmări progresul și dificultățile studenților, iar în cazul rămânerilor în urmă, se vor oferi explicații suplimentare, exerciții remediale și asistență individuală în cadrul seminarelor.
 |

**6. Obiectiv general**

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie aerospațială și are ca scop familiarizarea studenților cu conceptele fundamentale ale electrotehnicii, necesare pentru înțelegerea și aplicarea principiilor electromagnetice în tehnologiile moderne utilizate în aviație și sisteme electronice de bord.

Disciplina oferă o introducere structurată în fenomenele electrice și electromagnetice, punând accent pe relațiile dintre mărimile electrice fundamentale, comportamentul circuitelor electrice în regim de curent continuu și alternativ, legile fundamentale ale electrotehnicii (Kirchhoff, Ohm, Faraday, Lenz), precum și metodele de analiză a circuitelor electrice.

Tematicile abordate includ: analiza rețelelor electrice liniare, rezolvarea circuitelor prin metode clasice (noduri, ochiuri), analiza circuitelor în regim tranzitoriu și sinusoidal, comportamentul componentelor pasive (R, L, C) și noțiuni introductive de câmp electric și magnetic.

Justificarea includerii acestei discipline în planul de învățământ constă în necesitatea de a oferi studenților o bază solidă pentru disciplinele aplicate din domeniul aerospațial, precum sisteme electrice de aviație, automatizări, instrumentație și compatibilitate electromagnetică. Prin această disciplină, studenții își dezvoltă atât gândirea inginerească, cât și capacitatea de a modela și analiza fenomene electrice și electronice relevante în practică.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** | * Recunoaște principalele mărimi electrice și unitățile de măsură asociate acestora (tensiune, curent, rezistență, inductanță, capacitate);
* Enumeră legile fundamentale ale circuitelor electrice (Ohm, Kirchhoff, Joule, Faraday etc.);
* Identifică în schemele electrice elementele pasive (R, L, C) și conexiunile de bază (serie, paralel);
* Redă în cuvinte proprii semnificația fizică a comportamentului componentelor în regimuri diferite (continuu, alternativ, tranzitoriu);
* Explică modul în care energia electrică este transformată și transmisă într-un circuit;
* Exemplifică utilizarea principiilor de bază în aplicații inginerești precum senzori, cablaje, alimentări;
* Compară comportamentul circuitelor în regim de curent continuu și curent alternativ;
* Clasifică metodele de analiză a rețelelor electrice (nodală, ochiuri, superpoziție, transformări echivalente).
 |
| **Abilități** | * Aplică legile electrice fundamentale pentru a analiza și verifica funcționarea circuitelor electrice simple;
* Identifică soluția corectă pentru calculul curenților, tensiunilor și puterilor în circuite rezistive sau RL/RC/RLC;
* Propune un plan de rezolvare pentru o rețea electrică dată, utilizând metode analitice cunoscute;
* Planifică succesiunea etapelor de calcul în analiza circuitelor, ținând cont de parametrii impuși;
* Dezvoltă capacitatea de a interpreta fizic rezultatele obținute prin calcul;
* Formulează puncte de vedere privind eficiența diferitelor metode de analiză utilizate în electrotehnică;
* Anticipează etapele unui montaj electric și corelează valorile obținute cu cele teoretice;
* Creează diagrame de funcționare sau tabele de calcul pentru a susține raționamentul inginereasc;
* Adaptează modelele de circuit la condițiile concrete dintr-o aplicație reală (toleranțe, pierderi, surse).
 |
| **Responsabilitate și autonomie** | * Demonstrează autonomie în parcurgerea materialelor teoretice și în rezolvarea individuală a problemelor propuse;
* Respectă principiile de etică academică, realizând lucrări proprii și indicând corect sursele de documentare folosite;
* Manifestă colaborare în activitățile de seminar, schimbând idei și soluții cu colegii în scopul înțelegerii comune;
* Formulează concluzii în urma interpretării comportamentului circuitelor analizate;
* Identifică tipuri de erori posibile în calculele realizate și corectează abordările greșite;
* Argumentează alegerile făcute în procesul de analiză și soluționare a rețelelor electrice
* Verifică corectitudinea rezultatelor prin compararea valorilor obținute cu cele teoretice sau din surse externe
* Demonstrează receptivitate față de utilizarea unor instrumente software moderne pentru simularea circuitelor;
* Compară avantajele și limitele diverselor abordări analitice și/sau numerice;
* Prioritizează activitățile și metodele de învățare în funcție de gradul de dificultate și impact asupra performanței finale.
 |

**8. Metode de predare**

Pornind de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și a nivelului lor inițial de înțelegere a fenomenelor electrice, procesul de predare va combina metode diverse, menite să faciliteze învățarea activă, aplicativă și adaptată nevoilor individuale.

Se vor utiliza atât metode expozitive (prelegerea, prezentarea), cât și metode conversaționale-interactive (întrebări dirijate, dezbateri, explicații în grup), pentru încurajarea participării directe și înțelegerii progresive a conținutului.

Fiecare curs va debuta cu recapitularea temelor anterioare, prin întrebări scurte, exerciții de consolidare sau exemple de aplicare practică. Predarea conținutului nou se va face gradual, cu sprijin vizual (slide-uri, scheme, diagrame, animații), iar explicațiile vor fi însoțite de aplicații numerice sau demonstrații grafice.

Pentru a stimula învățarea prin descoperire, se vor folosi metode active precum:

* rezolvarea de probleme cu dificultate crescătoare;
* exerciții în perechi sau pe grupe;
* aplicarea directă a legilor și principiilor în situații tehnice concrete;
* folosirea de simulări software (acolo unde este posibil) pentru vizualizarea comportamentului circuitelor.

Participarea studenților la construirea propriului parcurs de învățare va fi încurajată prin:

* alegerea unor probleme de aprofundare;
* lucrul pe fișe personalizate în funcție de nivelul de pregătire;
* posibilitatea de a propune teme de discuție sau de revizuire în funcție de dificultățile întâmpinate.

Identificarea rămânerilor în urmă se va face prin:

* evaluări formative (teste scurte, întrebări punctuale)
* monitorizarea participării și a performanței la exerciții;
* feedback direct oferit de studenți în cadrul seminarelor.

Pentru susținerea studenților care întâmpină dificultăți, se vor oferi măsuri remediale, precum:

* sesiuni de clarificare a noțiunilor;
* recomandarea unor resurse suplimentare (videoclipuri, manuale, exerciții suplimentare);
* tutoriat individual sau în grup restrâns.

Activitățile de seminar vor încuraja lucrul în echipă, comunicarea asertivă și ascultarea activă, aspecte esențiale în rezolvarea problemelor inginerești. Feedback-ul va fi oferit permanent, pentru a sprijini autoreglarea învățării și dezvoltarea autonomiei intelectuale.

Prin această abordare, disciplina contribuie la formarea unei baze solide în electrotehnică, dezvoltând totodată competențe analitice, practice și colaborative, esențiale pentru domeniul ingineriei aerospațiale.

**9. Conținuturi**

|  |
| --- |
| **CURS** |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | Teoria circuitelor electrice. Elemente de topologie. Elemente ideale de circuit. | **4** |
| II | Teoremele fundamentale ale teoriei circuitelor electrice. Analiza sistematică a circuitelor. | **8** |
| III | Introducere. Mărimi, teorii, legi şi teoreme. | **1** |
| IV | Stările electromagnetice ale corpurilor şi câmpul electromagnetic | **3** |
| V | Legile teoriei macroscopice a electromagnetismuluiLegea fluxului electricLegea fluxului magnetic Legea inducţiei electromagnetice Legea circuitului magnetic Legea legăturii între inductia si intensitatea câmpului electricLegea legăturii între inductia si intensitatea câmpului magnetic Legea conducţiei electrice Legea transferului de energie în procesul de conducţieLegea transferului de masa în procesul de conducţie  | **6** |
| VI | Teoremele fundamentale ale electromagnetismuluiTeorema conservarii sarcinii electriceTeorema energiei electromagneticeTeoremele fortelor generalizateRegimurile campului electromagnetic | **2** |
| VII | Regimul electrostatic, magnetostatic | **2** |
| VIII | Regimul staţionar (electric şi magnetic) | **1** |
| IX | Regimul variabil | **1** |
|  | **Total:** | **28** |
| **Bibliografie:**1. *Pușcașu S.V., Notițe de curs, Moodle, UPB*
2. *A. Timotin, Viorica Hortopan, A. Ifrim, M. Preda, ''Lecţii de Bazele Electrotehnicii'', Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1970.*
3. *C.I. Mocanu, “Teoria circuitelor electrice”, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1979.*
4. *R.Raduleț, “Bazele electrotehnicii”, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1981.*
5. *M. Iordache, “Bazele electrotehnicii”, Editura Matrix Rom 2009.*
 |

|  |
| --- |
| **LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT** |
| **Nr. crt.**  | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | Circuite electrice, elemente de topologie | 2 |
| 2. | Ecuațiile lui Kirchhoff în c.c | 2 |
| 3. | Analiza circuitelor de c.c.: metoda nodală  | 2 |
| 4. | Analiza circuitelor de c.a. Reprezentarea în complex. | 2 |
| 5. | Ecuațiile lui Kirchhoff în c.a | 4 |
| 6. | Analiza circuitelor de c.a.: metoda nodală | 2 |
|  | **Total:** | **14** |
| Bibliografie:1. *Pușcașu S.V., Notițe de seminar, Moodle, UPB*
2. *M. D., Niculae; M. – L. Bobaru; M. Stănculescu; V. E., Bucată; M., Iordache; S. V., PUȘCAȘU - Îndrumar de seminar Teoria circuitelor electrice Curent continuu, curent alternativ, editura Printech, 2020*
3. *E., Cazacu; M., Stănculescu – Bazele electrotehnicii, Teoria circuitelor electrice seminar, editura Matrix Rom, București, 2004*
4. *L. Petrescu, G.Epureanu, C. Popescu – Teoria circuitelor electrice. Aplicații, editura Matrix. București, 2010*
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Examen final | scris și oral | 50% |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect | Lucrări de control | scris | 20% |
| Teme | scris | 10% |
| Activități | oral | 20% |
| 10.6 Condiții de promovare |
| Exemplu:* Punctajul final se face prin adunarea punctajelor din evaluări. Condiția de promovare este de minim 50 de puncte.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării 17.07.2025 | Titular de cursȘl. dr. ing. Steliana – Valentina Pușcașu | Titular(ii) de aplicațiiȘl. dr. ing. Steliana – Valentina Pușcașu |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Data avizării în departament  | Director de departamentConf. Dr. Ing. Mihai MARICARU |
|  |  |
| Data aprobării în Consiliul Facultății  | DecanProf. Dr. Ing. Daniel-Eugeniu CRUNȚEANU |